



PROJEKT TECHNICZNY
SPECJ. KONSTRUCYJNO - BUDOWLANA
DOKUMENTACJA REMONTU BUDYNKU
KOMUNALNEGO PRZY UL. KATOWICKIEJ 22
W KAMIENNEJ GÓRZE

inwestor: **Gmina Miejska Kamienna Góra**
pl. Grunwaldzki 1, 58-400 Kamienna Góra

obiekt: **budynek mieszkalny przy ul. Katowicka 22 w Kamiennej Górze**
kategoria obiektu: XIII
(identyfikatory działek: 020701_1.0007.177/1, 020701_1.0007.159)

jedn. projektowa: **Pracownia Projektowa M&W**
ul. Jesienna 18 Wałbrzych

projektant: mgr inż. **Wojciech Czerwiński**
upr. nr UAN.V-7342/3/75/94 (główny projektant, branża konstrukcyjno-budowlana)

asystent: mgr inż. **Mateusz Czerwiński**
projektanta (branża konstrukcyjno-budowlana)

Wałbrzych 14.04.2026r.

Spis treści

| | |
|--|-----------|
| 1. Dokumenty formalno-prawne..... | 4 |
| 1.1. Uprawnienia budowlane, zaświadczenie przynależności do izby zawodowej | 4 |
| 1.2. Oświadczenie projektanta | 6 |
| 2. Podstawa i zakres opracowania | 7 |
| 3. Przywołane opracowania | 7 |
| 4. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego..... | 9 |
| 5. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego..... | 9 |
| 6. Opis techniczny stanu istniejącego | 9 |
| 7. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego..... | 16 |
| 8. Opinia geotechniczna i informacje o sposobie posadowienia obiektu budowlanego.. | 16 |
| 9. Ochrona p. poz. | 16 |
| 10. Ekspertyza techniczna obiektu | 17 |
| 11. Roboty budowlane | 56 |
| 11.1. Izolacja przeciwwodna ścian fundamentowych..... | 56 |
| 11.2. Remont elewacji..... | 58 |
| 11.3. Remont dachu | 68 |
| 11.4. Wymiana stolarki..... | 71 |
| 11.5. Remont klatki schodowej | 71 |
| 11.6. Roboty w zakresie wyposażenia mieszkań..... | 73 |
| 11.7. Praca przy rusztowaniach – BHP | 74 |
| 12. Uwagi końcowe..... | 75 |
| 13. Część rysunkowa..... | 76 |
| <i>Rys B1</i> | <i>77</i> |
| <i>Rys B2</i> | <i>78</i> |
| <i>Rys B3</i> | <i>79</i> |
| <i>Rys B4</i> | <i>80</i> |
| <i>Rys B5</i> | <i>81</i> |
| <i>Rys B6</i> | <i>82</i> |
| <i>Rys B7</i> | <i>83</i> |

| | | |
|----------------|-------|----|
| <i>Rys B8</i> | | 84 |
| <i>Rys B9</i> | | 85 |
| <i>Rys B10</i> | | 86 |
| <i>Rys B11</i> | | 87 |

1.2. Oświadczenie projektanta

OŚWIADCZENIE

Dla projektu architektoniczno – budowlanego pn.: „DOKUMENTACJA REMONTU BUDYNKU KOMUNALNEGO PRZY UL. KATOWICKIEJ 22 W KAMIENNEJ GÓRZE”

Na podstawie art.34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM

że projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża

Projektant

— Budowlana

Wojciech Czerwiński

podpis i pieczęć

Wałbrzych 14.04.2026r.

2. Podstawa i zakres opracowania

Podstawę merytoryczną opracowania stanowią:

- Umowa z inwestorem
- Mapa zasadnicza i ewidencyjna 1:100
- Wizja lokalna
- Uzgodnienia z inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy w tym Ustawa Prawo Budowlane (dalej uPB) i Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dalej WT).

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu budynku komunalnego przy ul. Katowickiej 22 w Kamiennej Górze wraz z dociepleniem ściany tylnej, wewnętrznym dociepleniem między krokwiowym dachu oraz zmianą sposobu ogrzewania lokali mieszkalnych.

Kamienna Góra dotacji na remont budynku związany z powodzią.

Szczegółowy zakres robót:

- wykonanie izolacji przeciwwodnej pionowej i poziomej zewnętrznych ścian fundamentowych i izolacji poziomej ściany wewnętrznej korytarza
- remont elewacji z dociepleniem ściany tylnej
- remont dachu z dociepleniem wewnętrznym między krokwiowym
- wymiana części stolarki okiennej
- uporządkowanie przewodów kominowych wentylacyjnych i powietrzno – spalinowych
- zmiana sposobu centralnego ogrzewania i przygotowania c.w.u.
- remont instalacji wodno – kanalizacyjnej
- remont instalacji gazowej
- remont instalacji elektrycznej łącznie ze zmianą oświetlenia klatki schodowej i instalacją domofonową
- remont klatki schodowej

3. Przywołane opracowania

W projekcie budowlanym przywołuje się następujące opracowania, na podstawie których należy wykonać roboty budowlane stanowiące przedmiot dokumentacji projektowej:

- Warunki techniczne wykonawstwa oceny i odbioru robót elewacyjnych z zastosowaniem ETICS, wydanie 06/2022, Stowarzyszenie na rzecz systemów ociepleń;
- Poradnik mocowania mechanicznego ociepleń ETICS, wydanie 01/2024, Stowarzyszenie na rzecz systemów ociepleń;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część A zeszyt 3 konstrukcje murowe;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część A zeszyt 4 konstrukcje drewniane;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część A zeszyt 5 lekkie ściany działowe
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część B zeszyt 1 tynki;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część B zeszyt 4 powłoki malarskie zewnętrzne i wewnętrzne;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część B zeszyt 5 okładziny i posadzki z płytek ceramicznych;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część B zeszyt 7 posadzki z wykładzin z polichlorku winylu i wykładzin włókienniczych;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część B zeszyt 8 posadzki betonowe utwardzone powierzchniowo preparatami proszkowymi;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część C zeszyt 1 pokrycia dachowe;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część C zeszyt 5 izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część C zeszyt 6 zabezpieczenia wodochronne pomieszczeń „mokrych”;

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część C zeszyt 8m złożone systemy ocieplania ścian zewnętrznych budynków (ETICS) z zastosowanie styropianu lub wełny mineralnej i wypraw tynkarskich;
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Instytut Techniki Budowlanej, część E zeszyt 2 instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne;

4. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego

| | |
|---------------------------------------|---|
| Obiekt: | Budynek mieszkalny |
| Lokalizacja: | Kamienna Góra ul. Katowicka 22 (identyfikatory działek: 020701_1.0007.177/1, 020701_1.0007.159) |
| Rodzaj budowy: | remont budynku komunalnego |
| Inwestor: | Gmina Miejska Kamienna Góra, pl. Grunwaldzki 1 w Kamiennej Górze |
| Kategoria obiektu budowlanego: | XIII |

5. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

Inwestycja nie zmienia sposobu użytkowania obiektu budowlanego.

6. Opis techniczny stanu istniejącego

Budynek przy ul. Katowickiej 8 stanowi część południowej zabudowy pierzejowej ul. Katowickiej. Analizowany budynek jest obiektem wielokondygnacyjnym – dwupiętrowym z dwupoziomowym poddaszem użytkowym, niepodpiwniczonym. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej murowany z elementów drobnowymiarowych. Z uwagi na zakres dokumentacji projektowej nie wykonano odkrywek posadowienia, w okresie wybudowania obiektu stosowano fundamenty kamienno – ceramiczne. Stropy w budynku drewniane

belkowe ze ślepym pułapem. Konstrukcja dachu drewniana krokwiowo - jętkowa wsparta na układach stolcowych.

Tynki elewacji gładkie malowane farbami. Na ścianie frontowej i szczytowej w poziomie 1 i 2 piętra elewacja ceramiczna (cegła licówka) i wyprawa gładka. Elewacja ściany tylnej bez wystroju. Wskazuje się na cokół ściany frontowej kamienny piaskowcowy, pozostałe ściany bez cokołu.

Krycie połaci dachówka renesansowa (zakładkowa), lukarna papa termozgrzewalna. Kominy ceramiczne murowane. Rynny, rury spustowe i obróbki blacharskie blacha stalowa ocynkowana. Odprowadzenie wód opadowych do kanalizacji burzowej, czyszczaki burzowe PP.

Stolarka okienna mieszkań i klatki schodowej zespolona PCV o zróżnicowanym podziale. Stolarka lukarny drewniana krosnowa. Stolarka drzwiowa frontowa drewniana dwuskrzydłowa z naświetlem, tylna systemowa metalowa. Stolarka drzwiowa do mieszkań systemowa zróżnicowana.

Wejście do budynku przy ścianie frontowej, poprzez stopień terenowy zewnętrzny. Posadzka korytarza poniżej poziomu terenu betonowa. Przy ścianie tylnej wyróżniono bieg schodowy wyrównawczy betonowy. Podest wyrównawczy betonowy okładany wykładziną PCV. Wyjście na podwórze przy ścianie tylnej z rzędną zbliżoną do podstopnicy stopnia biegu wyrównawczego.

Pozostałe biegi schodowe symetryczne zabiegowe drewniane na belkach policzkowych malowane. Ściany malowane farbami, lamperia olejna. Podesty drewniane belkowe ze ślepym pułapem malowane i okładane wykładziną PCV. W obrębie każdej kondygnacji z wyłączeniem strychu wydzielono jedno mieszkanie z wewnętrznym układem analogicznym komunikacyjnym w szczególności z tożsamą lokalizacją łazienki i kuchni.

W poziomie parteru pod biegiem 0-1 wykonano pomieszczenie techniczne z zestawem wodomierza głównego. W poziomie strychu wydzielono trzy pomieszczenia gospodarcze.

Przeprowadzone rozpoznanie nie wykazało istnienia historycznej ikonografii obiektu w zasobach powszechnie dostępnych. Nie uzyskano materiałów archiwalnych przedstawiających inny stan zabytku niż obecnie zachowany. Przeprowadzono prace

terenowe określające podstawowe informacje niezbędne do realizacji przedmiotowego projektu w szczególności odkrywki warstw kolorystycznych wypraw tynkarskich. Wskazuje się na zachowanie pierwotnej kolorystyki budynku, zidentyfikowano jedną warstwę kolorystyczną. Kolorystykę przedstawiono na podstawie wzornika StoColor System (wersja 2022) tj. Y 14 73 35. Nie zaobserwowano różnicowania barw między tłem a detalem.

W zakresie ściany frontowej i szczytowej lewej, posiadających bogaty wystrój oraz objętych zapisami ochronnymi GEZ i MPZP wskazuje się na dobre zachowanie części ceramicznej elewacji oraz wyprawy tynkarskiej płycin poziomu 1 i 2 piętra. Wyprawa tynkarska lukarny oraz gzymsu podokapowy w stanie średnim z ubytkami i zawilgoceniami. Wyprawa tynkarska parteru silnie skorodowana i zawilgocona. Ubytki zabezpieczenia drewnianych belkowych elementów konstrukcji lukarny. Okna lukarny uszkodzone, zmurszałe niestateczne.

W zakresie ściany tylnej wskazuje się na brak istniejącego detalu. Występują silne zawilgocenia ścian, ubytki i odspojenia wypraw tynkarskich.

Dla całego obiektu wskazuje się również na korozję rynien, rur spustowych oraz obróbek blacharskich.

W zakresie krycia połaci dachowej, istniejący stan zachowania zabytku, brak ikonografii, uzasadnia utrzymanie istniejącego krycia połaci dachówką renesansową. Wykonane obliczenia statyczne – wytrzymałościowe konstrukcji więźby dachowej wskazują na konieczność wzmocnienia konstrukcji dachu poprzez mieczowanie ram. Zastosowanie innego rodzaju pokrycia w szczególności dachówki karpiówki spowoduje zwiększenie obciążenia stałego oraz konieczność silnej ingerencji względem układu chronionego oraz w układzie konstrukcji więźby dachowej i tarczy stropu w obrębie strychu.

Budynek zlokalizowany w strefie zagrożenia powodziowego i intensywności Q1%.



fot. 1, elewacja frontowa i szczytowa lewa



fot. 2, lukarna, gzyms podokapowy



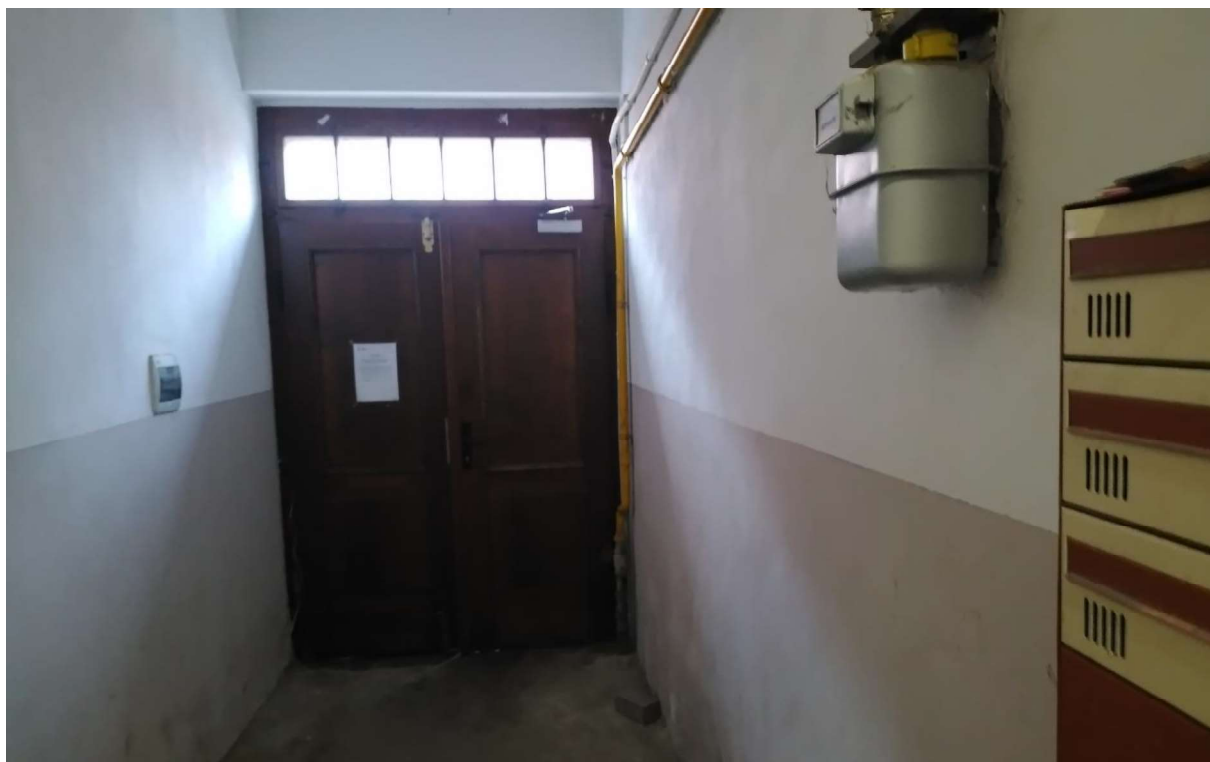
fot. 3, gzyms międzypiętrowy, płyciny tynkowane



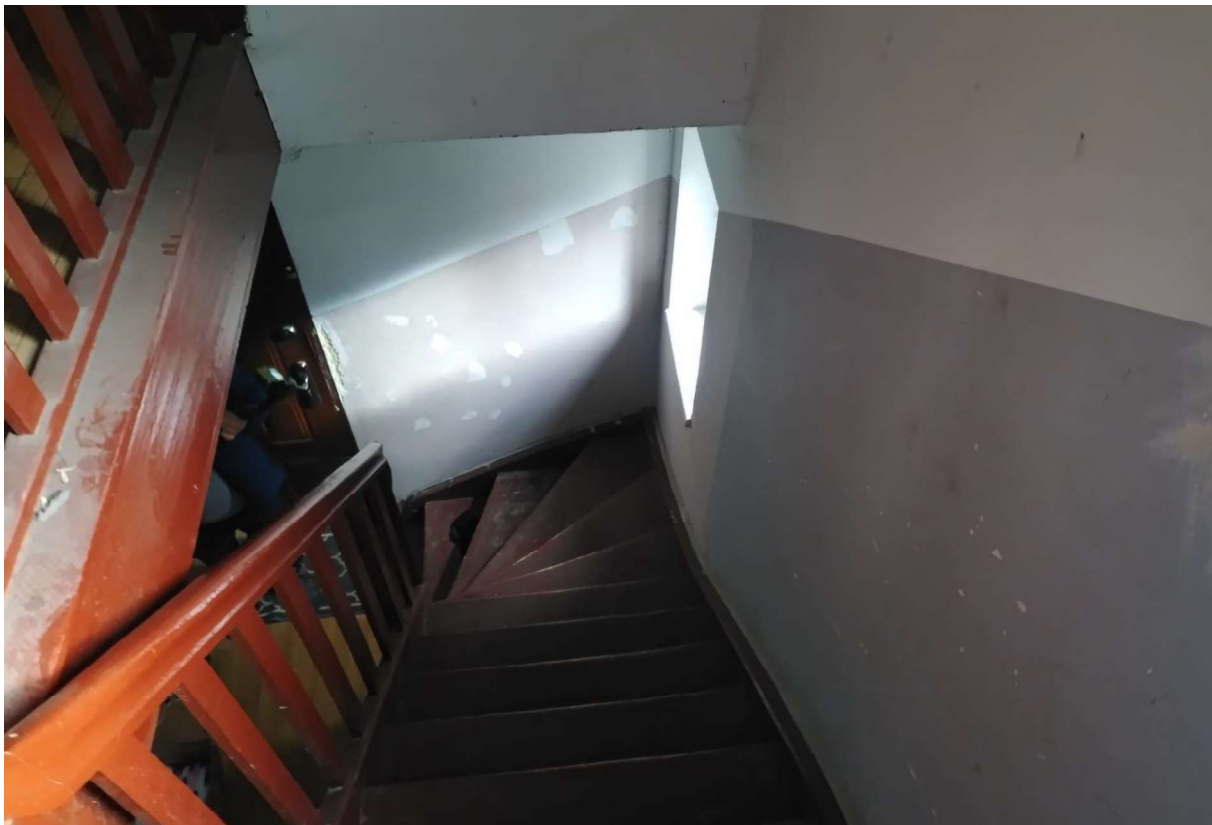
fot. 4, dach i fragment ściany tylnej i szczytowej lewej



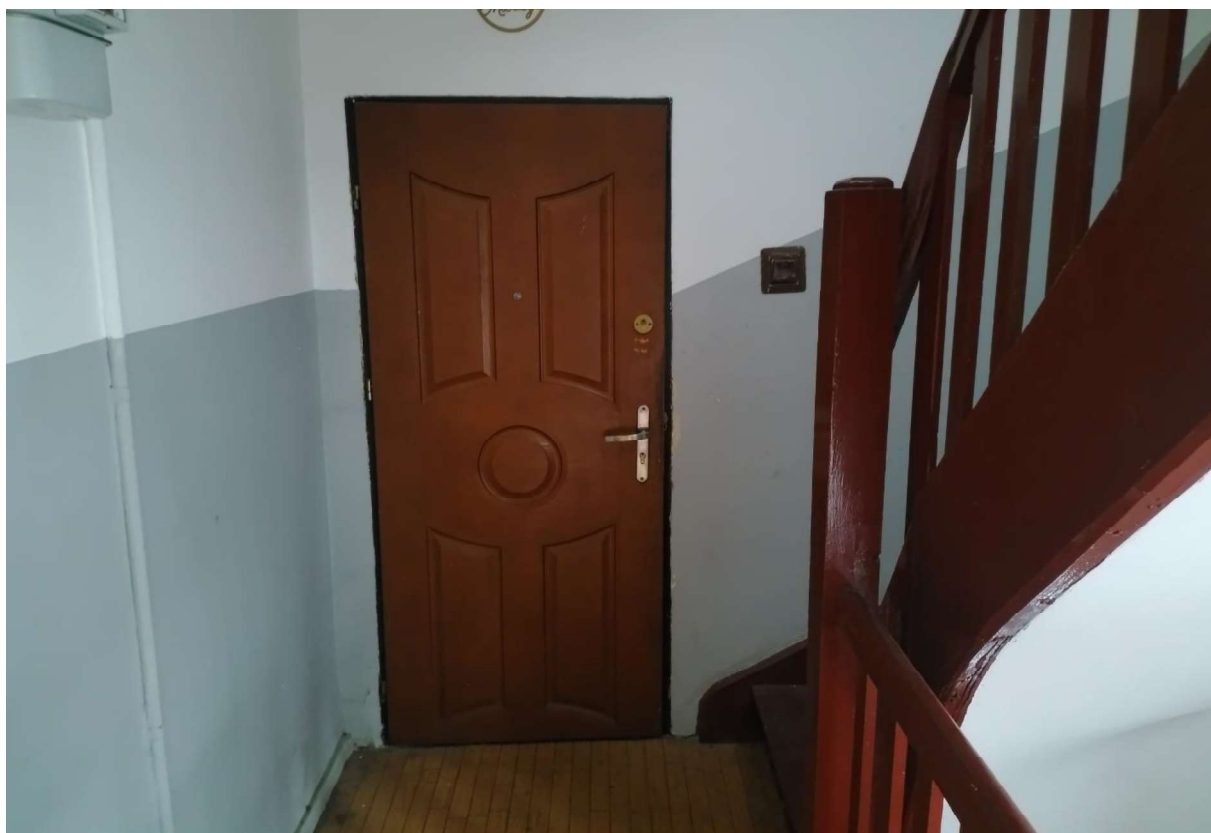
fot. 5, ściana tylna



fot. 6, parter



fot. 7, bieg schodowy



fot. 8, podest

7. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego

| | |
|---|---|
| Kubatura budynku: | 952 m ³ |
| Kubatura części ogrzewanej: | 792 m ³ |
| Powierzchnia zabudowy: | 81 m ² |
| Powierzchnia użytkowa: | 234 m ² |
| Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej: | 154 m ² |
| Wysokość budynku : | 13,12 m |
| Szerokość budynku : | 9,86 m |
| Długość budynku : | 8,07 m |
| Ilość kondygnacji: | 3 kondygnacje + poddasze użytkowe dwupoziomowe, budynek niepodpiwniczony |

8. Opinia geotechniczna i informacje o sposobie posadowienia obiektu budowlanego

Nie dotyczy – przedmiotem projektu jest remont budynku nie mający wpływu na posadowienie obiektu budowlanego.

9. Ochrona p. poz.

Zakres dokumentacji projektowej nie obejmuje zmian warunków ochrony przeciwpożarowej. Przedmiotem dokumentacji jest remont budynku z dociepleniem ściany tylnej i dachu. Na etapie wykonawczym należy zapewnić właściwe wymagania odnośnie ochrony EI i REI elementów wymienianych w szczególności ścian działowych, stolarki. Więźbę dachową należy zabezpieczyć preparatami do ochrony biobójczej i pożarowej drewna.

10. Ekspertyza techniczna obiektu

10.1. Wykaz norm i literatury:

- PN-EN 1991-1-1 oddziaływanie ogólne, ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenie użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-3 oddziaływanie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4 oddziaływania wiatru
- PN-82/B-02001 obciążenia budowli
- PN-EN 338 Drewno konstrukcyjne – klasy wytrzymałości
- PN-EN 1995-1-1:2010 Projektowanie konstrukcji drewnianych
- J. Hoła, P. Pietraszek, K. Schabowicz, Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie, DWE Wrocław 2007
- K. Schabowicz, T. Gorzelańczyk, Budownictwo Ogólne, podstawy projektowania i obliczania konstrukcji budynków, DWE Wrocław 2017
- J. Kotwica, Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym, Arkady 2004

10.2. Dane wyjściowe:

Obliczenia zostały wykonane numerycznie za pomocą macierzowej metody przemieszczeń za pomocą systemu Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Zakres obliczeń dotyczy obliczeń weryfikacyjnych statyczno wytrzymałościowych konstrukcji więźby dachowej.

- | | |
|----------------------------------|---|
| — konstrukcja dachu: | krokwiowo- jętkowy wsparty na ramach |
| — pole rozdziału: | 0,9m |
| — nachylenie połaci dachowej: | $\alpha = 45^{\circ}$, $\beta = 21^{\circ}$ połąć wielospadowa |
| — pokrycie dachu: | dachówka zakładkowa |
| — termomodernizacja: | wełna mineralna 0,20m |
| — wykończenie: | płyta GKF na stelażu |
| — lokalizacja budynku: | Kamienna Góra, ul. Katowicka 22, dz. nr 020701_1.0007.177/1; |
| — wysokość n.p.m.: | 441m n.p.m. |
| — obciążenie śnieg/wiatr: | sn 1 strefa, wt 3 strefa, III kategoria |
| — wysokość budynku: | 13,115m |
| — attyki i przeszkody na połaci: | brak |
| — klasa drewna | C22 |

10.3. Geometria obliczanego wiażara:

Zgodnie z częścią rysunkową projektu technicznego.

10.4. Obciążenia:

10.4.1. Obciążenie zmienne, obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$A = 441 \text{ m n.p.m.}$

1 strefa obciążenia śniegiem

$$s_k = 0,007 * 441 - 1,4 = 1,687 \frac{kN}{m^2} > 0,7 \Rightarrow s_k = 1,687 \frac{kN}{m^2}$$

$$\alpha = 45^\circ : \quad \mu_1 = \frac{0,8 * (60 - 45)}{30} = 0,4$$
$$\mu_2 = 1,6$$

$$\beta = 21^\circ : \quad \mu_1 = 0,8$$
$$\mu_2 = 0,8 + 0,8 * \frac{21}{30} = 1,36$$

przyjęto teren normalny: $C_e = 1,0 \quad C_t = 1,0$

Wysokość n.p.m. analizowanego budynku jest $< 600 \text{ m n.p.m.}$, zgodnie z zaleceniem EC pominięto dodatkowe obciążenie śniegiem, z uwagi na geometrię połaci obciążonej nawisem śnieżnym nie występuje.

$$\alpha = 45^\circ$$

$$s_1 = 1,687 * 0,4 * 1 * 1 = 0,675 \frac{kN}{m^2} \quad s_{1,red} = 0,338 \frac{kN}{m^2}$$

$$\beta = 21^\circ :$$

$$s_2 = 1,687 * 0,8 * 1 * 1 = 1,350 \frac{kN}{m^2} \quad s_{2,red} = 0,675 \frac{kN}{m^2}$$

10.4.2. Obciążenie zmienne, obciążenie charakterystyczne wiatrem:

$A = 441 \text{ m n. p. m.}$

3 strefa obciążenia wiatrem

III kategoria terenu

$$v_{b,0} = 22 * [1 + 0,0006 * (441 - 300)] = 23,861 \frac{m}{s}$$

$$z_{0,II} = 0,05 \quad z_{min} < z = 9,10m < z_{max} \quad \rho_{air} = 1,25 \frac{kg}{m^3}$$

$$c_{dir} = 1,0 \quad c_{season} = 1,0 \Rightarrow v_b = 23,861 * 1 * 1 = 23,861 \frac{m}{s}$$

$$q_b = \frac{1}{2} * 1,25 * 23,861^2 = 0,356 \frac{kN}{m^2}$$

$$c_e(z) = 1,9 * \left(\frac{13,11}{10} \right)^{0,26} = 2,039$$

$$q_p(z) = 2,039 * 0,356 = 0,726 \frac{kN}{m^2}$$

$\alpha = 45^\circ \Rightarrow c_{pe}$:

| <i>kqt spadku</i> | F | G | H | J | I |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 45° | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,30 | -0,20 |
| | 0,70 | 0,70 | 0,60 | 0,00 | 0,00 |
| w_e | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,218 | -0,145 |
| | 0,508 | 0,508 | 0,436 | 0,000 | 0,000 |

$\alpha = 21^\circ \Rightarrow c_{pe}$:

| <i>kqt spadku</i> | F | G | H | J | I |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 15° | -0,90 | -0,80 | -0,30 | -1,00 | -0,40 |
| | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,00 | 0,00 |
| 21° | -0,74 | -0,68 | -0,26 | -0,80 | -0,40 |
| | 0,40 | 0,40 | 0,28 | 0,00 | 0,00 |
| 30° | -0,50 | -0,50 | -0,20 | -0,50 | -0,40 |
| | 0,70 | 0,70 | 0,40 | 0,00 | 0,00 |
| w_e | -0,537 | -0,494 | -0,189 | -0,581 | -0,290 |
| | 0,290 | 0,290 | 0,203 | 0,000 | 0,000 |

$$e = 10,29 \Rightarrow e/4 = 2,57m$$

$$e/10 = 1,03m$$

10.4.3. Obciążenie zmienne, obciążenie charakterystyczne użytkowe:

Połąć symetryczna z dostępem. Przyjęto obciążenie robotnika:

$$G_{q,r,k} = 1 \text{ kN}$$

Na jętce znajduje się strop, przyjęto obciążenie

$$G_{q,str} = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

10.4.4. Obciążenia stałe, charakterystyczne:

Ciężar stały elementów składowych więzara został uwzględniony w obliczeniach numerycznych zgodnie z wymaganiami EC podczas tworzenia modelu fizycznego konstrukcji.

Ciężar stały elementów składowych uwzględniono przy obliczeniu sił wewnętrznych.

Do obliczeń przyjęto pozostałe obciążenie stałe:

- dachówka zakładkowa: $G_{dzk,k} = 0,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
- wełna mineralna: $G_{iz,k} = 0,2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
- zabudowa GK na ruszcie: $G_{rst,k} = 0,297 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$$G_{d,k} = 1,147 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- strop na jętce: $G_{sj,k} = 0,165 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

10.5. Zestawienie obciążeń:

| obciążenie, $rdz=0,9m$ | E_k | $\psi_{G,Q}$ | E_D |
|------------------------|----------|--------------|----------|
| | kN/m; kN | | kN/m; kN |
| <i>ciężar własny</i> | | | |
| cw, krokwie | 1,032 | 1,35 | 1,394 |
| cw, jętka | 0,149 | 1,35 | 0,200 |
| <i>śnieg</i> | | | |
| S1 | 0,608 | 1,50 | 0,911 |

| obciążenie, $rdz=0,9m$ | E_k | $\sigma_{G,Q}$ | E_d |
|------------------------|----------|----------------|----------|
| | kN/m; kN | | kN/m; kN |
| S1,red | 0,304 | 1,50 | 0,456 |
| S2 | 1,215 | 1,50 | 1,823 |
| S2,red | 0,608 | 1,50 | 0,911 |
| wiatr | | | |
| - w1,45 | | | |
| pole F1 | 0,000 | 1,50 | 0,000 |
| pole G1 | 0,000 | 1,50 | 0,000 |
| pole H1 | 0,000 | 1,50 | 0,000 |
| pole J1 | -0,196 | 1,50 | -0,294 |
| pole I1 | -0,131 | 1,50 | -0,196 |
| - w2,45 | | | |
| pole F2 | 0,457 | 1,50 | 0,686 |
| pole G2 | 0,457 | 1,50 | 0,686 |
| pole H2 | 0,392 | 1,50 | 0,589 |
| pole J2 | 0,000 | 1,50 | 0,000 |
| pole I2 | 0,000 | 1,50 | 0,000 |
| - w3,21 | | | |
| pole F1 | -0,483 | 1,50 | -0,725 |
| pole G1 | -0,445 | 1,50 | -0,667 |
| pole H1 | -0,170 | 1,50 | -0,255 |
| pole J1 | -0,523 | 1,50 | -0,784 |
| pole I1 | -0,261 | 1,50 | -0,392 |
| - w4,21 | | | |
| pole F2 | 0,261 | 1,50 | 0,392 |
| pole G2 | 0,261 | 1,50 | 0,392 |
| pole H2 | 0,183 | 1,50 | 0,274 |
| pole J2 | 0,000 | 1,50 | 0,000 |
| pole I2 | 0,000 | 1,50 | 0,000 |

| obciążenie, $rdz=0,9m$ | E_k | $\psi_{G,Q}$ | E_D |
|------------------------|----------|--------------|----------|
| | kN/m; kN | | kN/m; kN |
| <i>użytkowe</i> | | | |
| strop na jętce | 0,450 | 1,50 | 0,675 |
| robotnik [kN] | 1,000 | 1,50 | 1,500 |

| obciążenie KK | E _k | ψ _{G,Q} | E _D |
|---------------|----------------|------------------|----------------|
| | kN/m; kN | | kN/m; kN |
| ciężar własny | | | |
| cw, dc | 2,092 | 1,35 | 2,824 |
| cw, gc | 1,296 | 1,35 | 1,750 |
| cw, kulawki, | 0,073 | 1,35 | 0,099 |
| śnieg | | | |
| S1, dc | 1,231 | 1,50 | 1,847 |
| S1,gc | 0,763 | 1,50 | 1,144 |
| wiatr | | | |
| - w1,45 | | | |
| pole F | 0,498 | 1,50 | 0,747 |
| pole H, dc,d | 0,427 | 1,50 | 0,641 |
| pole H, dc | 0,795 | 1,50 | 1,193 |
| pole H, gc | 0,493 | 1,50 | 0,739 |

| obciążenie rama | E _k | ψ _{G,Q} | E _D |
|-----------------|----------------|------------------|----------------|
| | kN/m; kN | | kN/m; kN |
| ciężar własny | | | |
| pokrycie | 4,318 | 1,35 | 5,830 |
| konstrukcja | 0,341 | 1,35 | 0,460 |
| jętka | 0,226 | 1,35 | 0,304 |
| , | | | |
| S1 | 1,959 | 1,50 | 2,938 |

| | | | |
|-----------------|--------|------|--------|
| S1, Kn z-z [kN] | 1,405 | 1,50 | 2,107 |
| S1, KN y-y [kN] | -0,159 | 1,50 | -0,239 |
| wiatr | | | |
| - w1 | | | |
| z-z | 1,161 | 1,50 | 1,741 |
| y-y | 1,161 | 2,50 | 2,902 |
| z-z [kN] | 1,070 | 1,50 | 1,605 |
| y-y [kN] | 1,070 | 2,50 | 2,675 |
| - w2 | | | |
| z-z | -0,443 | 1,50 | -0,664 |
| y-y | -0,443 | 1,50 | -0,664 |
| z-z [kN] | 0,000 | 1,50 | 0,000 |
| y-y [kN] | 0,000 | 1,50 | 0,000 |
| użytkowe | | | |
| strop na jętce | 0,790 | 1,50 | 1,185 |
| robotnik [kN] | 1,000 | 1,50 | 1,500 |

10.6. Kombinacje obciążeń:

ULS, wz: $E_{d,1} = G * 1,35 + W_1 * 1,50 + S_1 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$

$$E_{d,2} = G * 1,35 + W_1 * 1,50 + S_2 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,3} = G * 1,35 + W_1 * 1,50 + S_3 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,4} = G * 1,35 + W_2 * 1,50 + S_1 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,5} = G * 1,35 + W_2 * 1,50 + S_2 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,6} = G * 1,35 + W_2 * 1,50 + S_3 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,7} = G * 1,35 + W_3 * 1,50 + S_1 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,8} = G * 1,35 + W_3 * 1,50 + S_2 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,9} = G * 1,35 + W_3 * 1,50 + S_3 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$\begin{aligned}
E_{d,10} &= G * 1,35 + W_4 * 1,50 + S_1 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,11} &= G * 1,35 + W_4 * 1,50 + S_2 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,12} &= G * 1,35 + W_4 * 1,50 + S_3 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,13} &= G * 1,35 + W_1 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,14} &= G * 1,35 + W_1 * 0,6 * 1,50 + S_2 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,15} &= G * 1,35 + W_1 * 0,6 * 1,50 + S_3 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,16} &= G * 1,35 + W_2 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,17} &= G * 1,35 + W_2 * 0,6 * 1,50 + S_2 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,18} &= G * 1,35 + W_2 * 0,6 * 1,50 + S_3 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,19} &= G * 1,35 + W_3 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,20} &= G * 1,35 + W_3 * 0,6 * 1,50 + S_2 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,21} &= G * 1,35 + W_3 * 0,6 * 1,50 + S_3 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,22} &= G * 1,35 + W_4 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,23} &= G * 1,35 + W_4 * 0,6 * 1,50 + S_2 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,24} &= G * 1,35 + W_4 * 0,6 * 1,50 + S_3 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7 \\
E_{d,25} &= G * 1,35 + W_1 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5 \\
E_{d,26} &= G * 1,35 + W_1 * 0,6 * 1,50 + S_2 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5 \\
E_{d,27} &= G * 1,35 + W_1 * 0,6 * 1,50 + S_3 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5 \\
E_{d,28} &= G * 1,35 + W_2 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5 \\
E_{d,29} &= G * 1,35 + W_2 * 0,6 * 1,50 + S_2 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5 \\
E_{d,30} &= G * 1,35 + W_2 * 0,6 * 1,50 + S_3 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5 \\
E_{d,31} &= G * 1,35 + W_3 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5 \\
E_{d,32} &= G * 1,35 + W_3 * 0,6 * 1,50 + S_2 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5
\end{aligned}$$

$$E_{d,33} = G * 1,35 + W_3 * 0,6 * 1,50 + S_3 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5$$

$$E_{d,34} = G * 1,35 + W_4 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5$$

$$E_{d,35} = G * 1,35 + W_4 * 0,6 * 1,50 + S_2 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5$$

$$E_{d,36} = G * 1,35 + W_4 * 0,6 * 1,50 + S_3 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5$$

$$E_{d,37} = G * 1,35 + W_1 * 1,50$$

$$E_{d,38} = G * 1,35 + W_2 * 1,50$$

$$E_{d,39} = G * 1,35 + W_3 * 1,50$$

$$E_{d,40} = G * 1,35 + W_4 * 1,50$$

SLS, wz:

$$E_{d,41} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_1 + (0,5 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,42} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_1 + (0,5 + 0) * S_2 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,43} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_1 + (0,5 + 0) * S_3 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,44} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_2 + (0,5 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,45} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_2 + (0,5 + 0) * S_2 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,46} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_2 + (0,5 + 0) * S_3 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,47} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_3 + (0,5 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,48} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_3 + (0,5 + 0) * S_2 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,49} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_3 + (0,5 + 0) * S_3 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,50} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_4 + (0,5 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,51} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_4 + (0,5 + 0) * S_2 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,52} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_4 + (0,5 + 0) * S_3 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,53} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_1 + (1 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,54} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_1 + (1 + 0) * S_2 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,55} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_1 + (1 + 0) * S_3 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,56} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_2 + (1 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,57} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_2 + (1 + 0) * S_2 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,58} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_2 + (1 + 0) * S_3 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,59} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_3 + (1 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,60} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_3 + (1 + 0) * S_2 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,61} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_3 + (1 + 0) * S_3 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,62} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_4 + (1 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,63} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_4 + (1 + 0) * S_2 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,64} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_4 + (1 + 0) * S_3 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,65} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_1 + (0,5 + 0) * S_1 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,66} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_1 + (0,5 + 0) * S_2 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,67} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_1 + (0,5 + 0) * S_3 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,68} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_2 + (0,5 + 0) * S_1 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,69} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_2 + (0,5 + 0) * S_2 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,70} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_2 + (0,5 + 0) * S_3 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,71} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_3 + (0,5 + 0) * S_1 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,72} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_3 + (0,5 + 0) * S_2 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,73} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_3 + (0,5 + 0) * S_3 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,74} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_4 + (0,5 + 0) * S_1 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,75} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_4 + (0,5 + 0) * S_2 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,76} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_4 + (0,5 + 0) * S_3 + (1 + 0,24) * Q$$

ULS, KK: $E_{d,1} = G * 1,35 + W * 1,50 + S * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$

$$E_{d,2} = G * 1,35 + W * 0,6 * 1,50 + S * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,3} = G * 1,35 + W * 0,6 * 1,50 + S * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5$$

$$E_{d,4} = G * 1,35 + W * 1,50$$

SLS, KK: $E_{d,5} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W + (0,5 + 0) * S + (0,7 + 0,24) * Q$

$$E_{d,6} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W + (1 + 0) * S + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,7} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W + (0,5 + 0) * S + (1 + 0,24) * Q$$

ULS, rama:

$$E_{d,1} = G * 1,35 + W_1 * 1,50 + S_1 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,2} = G * 1,35 + W_2 * 1,50 + S_1 * 1,50 * 0,5 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,3} = G * 1,35 + W_1 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,4} = G * 1,35 + W_2 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 1,50 + Q * 1,5 * 0,7$$

$$E_{d,5} = G * 1,35 + W_1 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5$$

$$E_{d,6} = G * 1,35 + W_2 * 0,6 * 1,50 + S_1 * 0,5 * 1,50 + Q * 1,5$$

$$E_{d,7} = G * 1,35 + W_1 * 1,50$$

$$E_{d,8} = G * 1,35 + W_2 * 1,50$$

SLS rama:

$$E_{d,9} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_1 + (0,5 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,10} = (1 + 0,8) * G_k + (1 + 0) * W_2 + (0,5 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,11} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_1 + (1 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

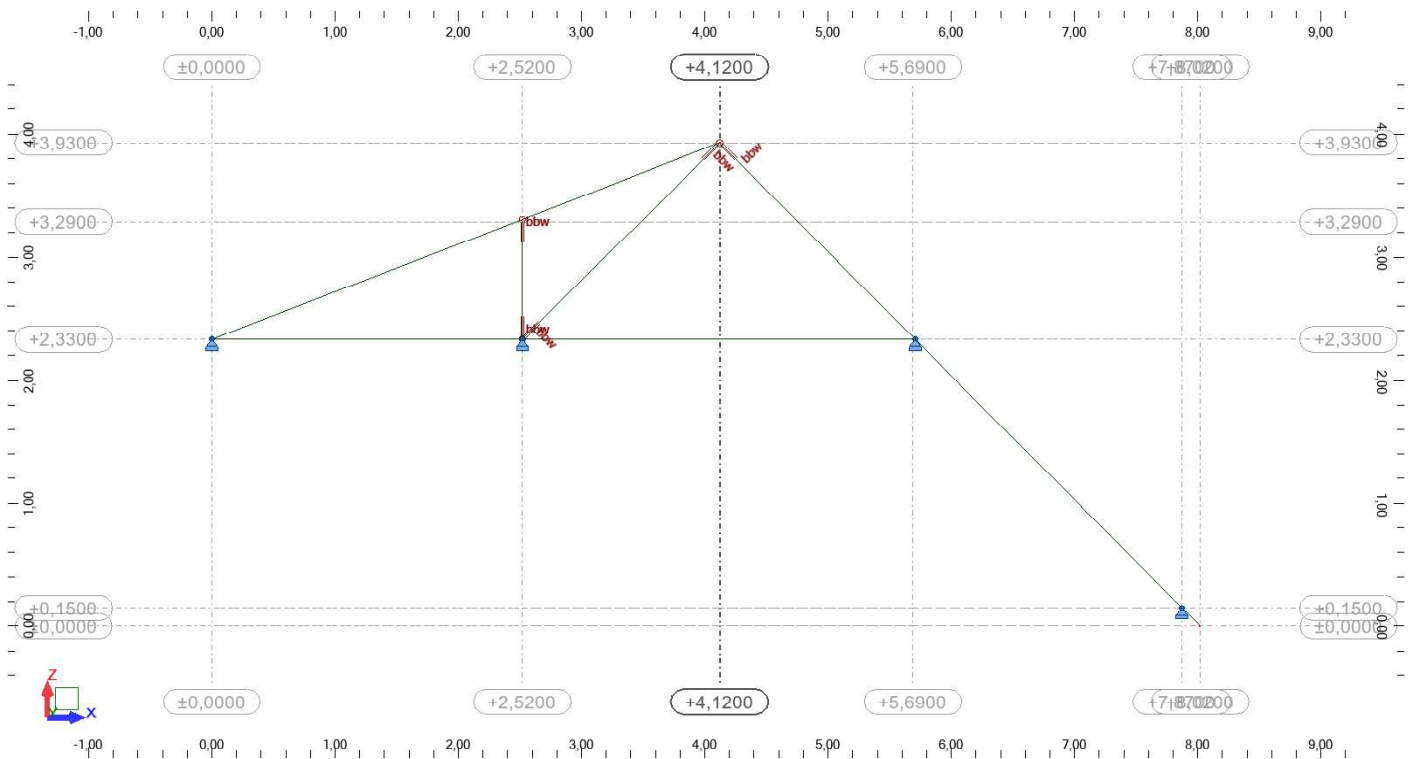
$$E_{d,12} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_2 + (1 + 0) * S_1 + (0,7 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,13} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_1 + (0,5 + 0) * S_1 + (1 + 0,24) * Q$$

$$E_{d,14} = (1 + 0,8) * G_k + (0,6 + 0) * W_2 + (0,5 + 0) * S_1 + (1 + 0,24) * Q$$

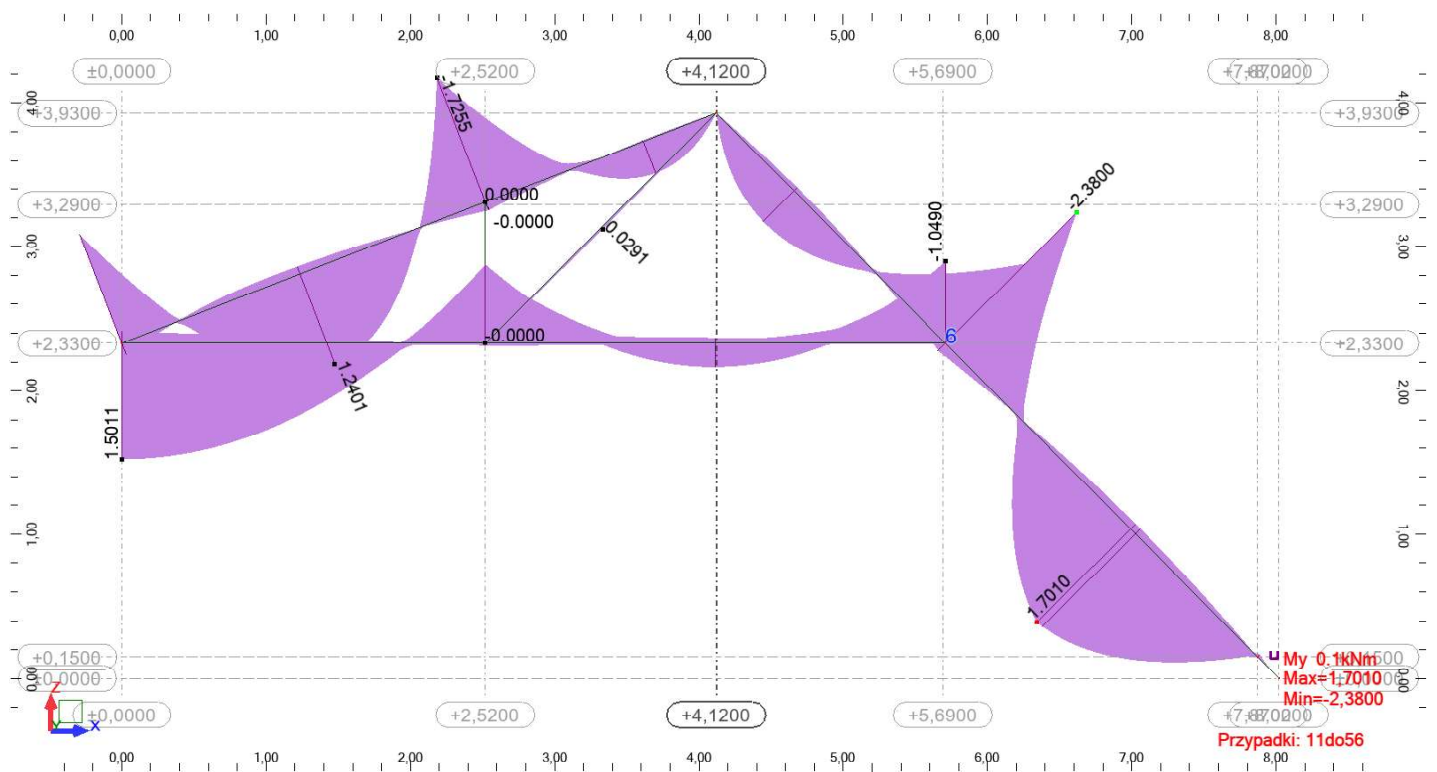
10.7. Obliczenia ULS i SLS, więzar krokwiowy:

10.7.1. Model fizyczny:

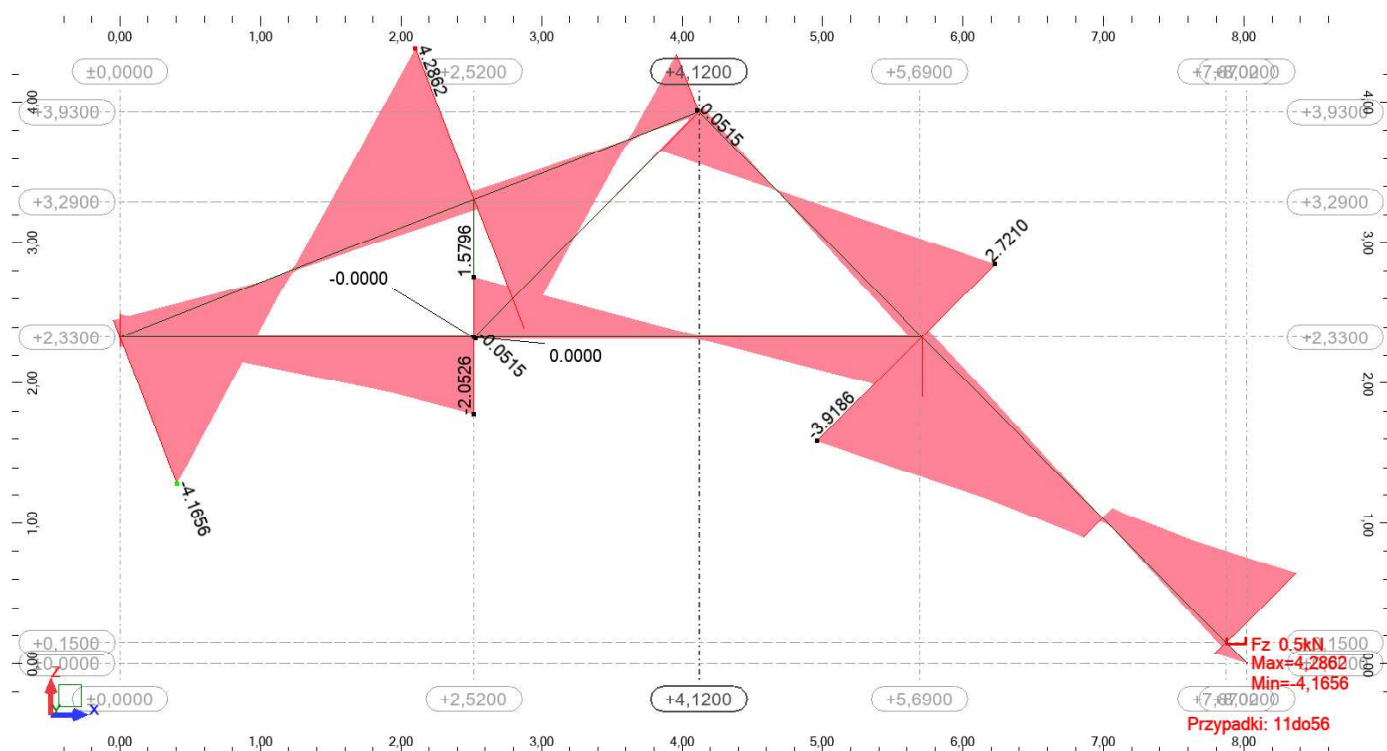


10.7.2. Wykresy sił wewnętrznych:

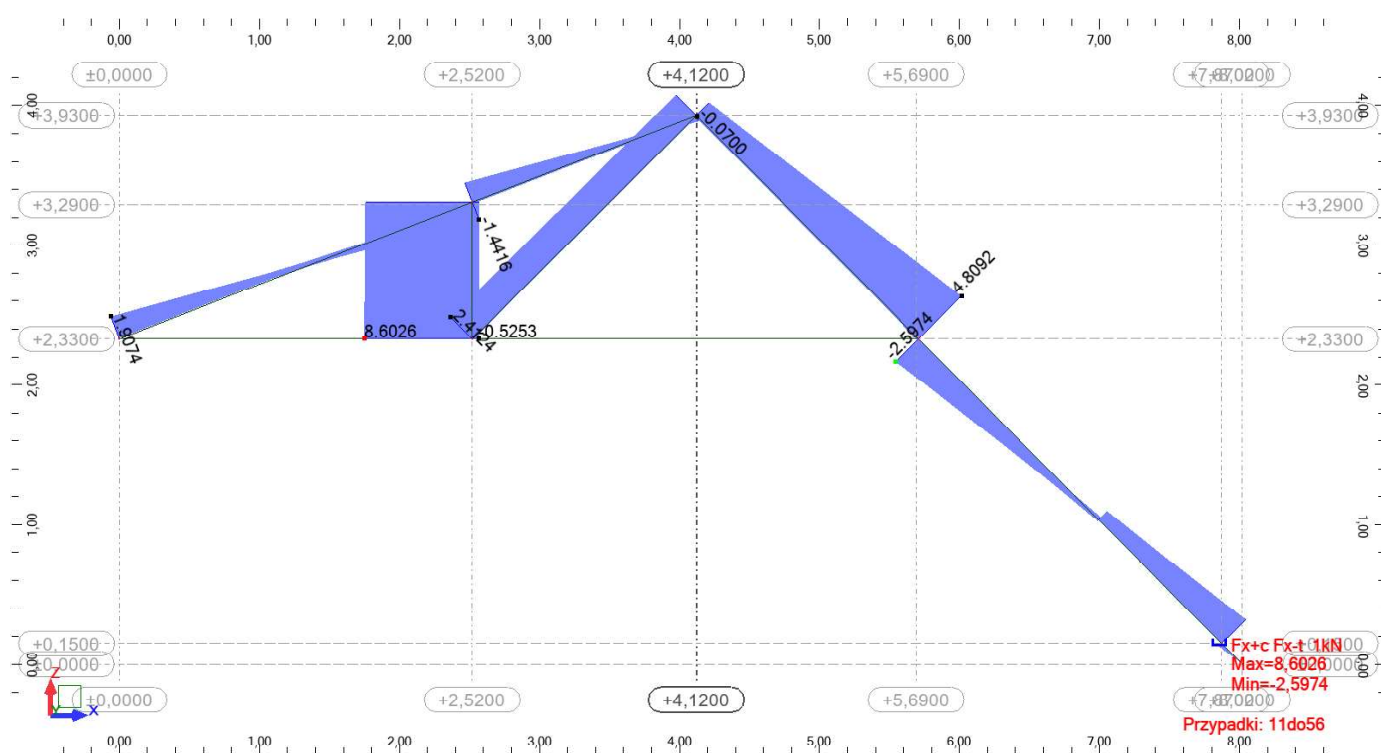
10.7.2.1. Obwiednia momentów zginających [kNm]:



10.7.2.2. Obwiednia sił tnących [kN]:



10.7.2.3. Obwiednia sił normalnych [kN]:



10.7.3. Obliczenia wytrzymałościowe ULS:

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 1 Kr1

PRĘT: 1 krokiew_1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.59 L = 3.2826 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 21 KOMB11 $(1+2)*1.3500+9*1.5000+4*0.7500+10*1.0500$

MATERIAŁ C22

$g_M = 1.3000$

$f_{m,0,k} = 22.0000 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 13.0000 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 20.0000 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 3.8000 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.4000 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.4000 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 10000.0000$

MPa

$E_{0,05} = 6700.0000 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 630.0000 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 0.2000$



PARAMETRY PRZEKROJU: K1

$h_t = 14.000 \text{ cm}$

$b_f = 11.000 \text{ cm}$

$A_y = 102.6667 \text{ cm}^2$

$A_z = 102.6667 \text{ cm}^2$

$A_x = 154.0000 \text{ cm}^2$

$I_y = 2515.3333 \text{ cm}^4$

$I_z = 1552.8333 \text{ cm}^4$

$I_x = 3136.723 \text{ cm}^4$

$W_y = 359.3333 \text{ cm}^3$

$W_z = 282.3333 \text{ cm}^3$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{t,0,d} = N/A_x = -2.2473/154.0000 = -0.1459 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = -2.3800/359.3333 = -6.6233 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5 * -3.9186/154.0000 = -0.3817 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{t,0,d} = 11.7039 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 18.8740 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 3.2154 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.0640$ $k_{h,y} = 1.0139$ $k_{mod} = 1.1000$ $K_{sys} = 1.0000$ $k_{cr} = 0.6700$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 4.9130 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = 0.4892$

$\sigma_{cr} = 91.9345 \text{ MPa}$

$k_{crit} = 1.0000$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.1459/11.7039 + 6.6233/18.8740 = 0.3634 < 1.0000 \quad (6.17)$

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} * f_{m,y,d}) = 6.6233/(1.0000 * 18.8740) = 0.3509 < 1.0000 \quad (6.33)$

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.3817/0.6700)/3.2154 = 0.1772 < 1.0000 \quad (6.13)$

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 2 Kr2

PRĘT: 2 krokiew_2

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.39 L = 1.7164 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 26 KOMB16 (1+2)*1.3500+3*1.5000+7*0.9000+10*1.0500

MATERIAŁ C22

gM = 1.3000

f m,0,k = 22.0000 MPa

f t,0,k = 13.0000 MPa

f c,0,k = 20.0000 MPa

f v,k = 3.8000 MPa

f t,90,k = 0.4000 MPa

f c,90,k = 2.4000 MPa

E 0,moyen = 10000.0000

MPa

E 0,05 = 6700.0000 MPa

G moyen = 630.0000 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 0.2000



PARAMETRY PRZEKROJU: K2

ht=12.000 cm

bf=10.000 cm

Ay=80.0000 cm²

Az=80.0000 cm²

Ax=120.0000 cm²

Iy=1440.0000 cm⁴

Iz=1000.0000 cm⁴

Ix=1900.000 cm⁴

Wy=240.0000 cm³

Wz=200.0000 cm³

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d = N/Ax = 1.6646/120.0000 = 0.1387 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy = 1.7255/240.0000 = 7.1894 MPa

Tau z,d = 1.5*-3.6635/120.0000 = -0.4579 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 16.9231 MPa

f m,y,d = 19.4650 MPa

f v,d = 3.2154 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.0845

kh_y = 1.0456

kmod = 1.1000

Ksys = 1.0000

kcr = 0.6700



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

lef = 3.9178 m

Lambda_rel m = 0.4449

Sig_cr = 111.1594 MPa

k crit = 1.0000

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 4.4198 m

Lambda Y = 127.5879

Lambda_rel Y = 2.2189

ky = 3.1536

LFY = 4.4198 m

key = 0.1854



względem osi Z:

LZ = 4.4198 m

Lambda Z = 153.1055

Lambda_rel Z = 2.6627

kz = 4.2812

LFZ = 4.4198 m

kcZ = 0.1310

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_c,0,d/(kc,y*f c,0,d) + Sig_m,y,d/f m,y,d = 0.1387/(0.1854*16.9231) + 7.1894/19.4650 = 0.4136 < 1.0000 (6.23)

Sig_m,y,d/(kcrit*f m,y,d) = 7.1894/(1.0000*19.4650) = 0.3694 < 1.0000 (6.33)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.4579/0.6700)/3.2154 = 0.2126 < 1.0000 (6.13)

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 3 Kr3

PRĘT: 3 krokiew_3

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 1.1314 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 32 KOMB22 (1+2)*1.3500+3*1.5000+9*0.9000+10*1.0500

MATERIAŁ C22

gM = 1.3000

f m,0,k = 22.0000 MPa

f t,0,k = 13.0000 MPa

f c,0,k = 20.0000 MPa

f v,k = 3.8000 MPa

f t,90,k = 0.4000 MPa

f c,90,k = 2.4000 MPa

E 0,moyen = 10000.0000

MPa

E 0,05 = 6700.0000 MPa

G moyen = 630.0000 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 0.2000



PARAMETRY PRZEKROJU: K3

ht=13.000 cm

bf=11.000 cm

Ay=95.3333 cm²

Iy=2013.9167 cm⁴

Wy=309.8333 cm³

Az=95.3333 cm²

Iz=1441.9167 cm⁴

Wz=262.1667 cm³

Ax=143.0000 cm²

Ix=2693.057 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d = N/Ax = 2.3609/143.0000 = 0.1651 MPa

Sig_m,y,d = MY/Wy = 0.0291/309.8333 = 0.0940 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 16.9231 MPa

f m,y,d = 19.1559 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.0640 kh_y = 1.0290 kmod = 1.1000 Ksys = 1.0000



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

le = 2.2965 m

Lambda_rel m = 0.3223

Sig_cr = 211.8123 MPa k crit = 1.0000

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 2.2627 m

Lambda_rel Y = 1.0486

LFY = 2.2627 m

Lambda Y = 60.2951

ky = 1.1246

kcy = 0.6531



względem osi Z:

LZ = 2.2627 m

Lambda_rel Z = 1.2393

LFZ = 2.2627 m

Lambda Z = 71.2579

kz = 1.3618

kcz = 0.5191

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_c,0,d/(kc,z*f c,0,d) + km*Sig_m,y,d/f m,y,d = 0.1651/(0.5191*16.9231) + 0.7000*0.0940/19.1559 = 0.0222 < 1.0000 (6.24)

Sig_c,0,d/(kc,z*f c,0,d) + (Sig_m,y,d/(kcrit*f m,y,d))^2 = 0.1651/(0.5191*16.9231) + (0.0940/(1.0000*19.1559))^2 = 0.0188 < 1.0000 (6.35)

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 4 JT

PRĘT: 5 belka dachowa_5

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.0000 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 28 KOMB18 (1+2)*1.3500+5*1.5000+7*0.9000+10*1.0500

MATERIAŁ C22

gM = 1.3000

f_{m,0,k} = 22.0000 MPa

f_{t,0,k} = 13.0000 MPa

f_{c,0,k} = 20.0000 MPa

f_{v,k} = 3.8000 MPa

f_{t,90,k} = 0.4000 MPa

f_{c,90,k} = 2.4000 MPa

E_{0,moyen} = 10000.0000

MPa

E_{0,05} = 6700.0000 MPa

G_{moyen} = 630.0000 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 0.2000



PARAMETRY PRZEKROJU: JT

ht=16.000 cm

bf=13.000 cm

A_y=138.6667 cm²

A_z=138.6667 cm²

A_x=208.0000 cm²

I_y=4437.3333 cm⁴

I_z=2929.3333 cm⁴

I_x=5719.523 cm⁴

W_y=554.6667 cm³

W_z=450.6667 cm³

NAPRĘŻENIA

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 1.5011/554.6667 = 2.7064 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{m,y,d} = 18.6154 MPa

f_{v,d} = 3.2154 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*-0.0019/208.0000 = -0.0001 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh_y = 1.0000 k_{mod} = 1.1000 K_{sys} = 1.0000 k_{cr} = 0.6700



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

l_{ef} = 5.4570 m

Lambda_{rel m} = 0.5549

Sig_{cr} = 71.4451 MPa

k_{crit} = 1.0000

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.7064/18.6154 = 0.1454 < 1.0000 (6.11)

Sig_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}) = 2.7064/(1.0000*18.6154) = 0.1454 < 1.0000 (6.33)

(Tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.0001/0.6700)/3.2154 = 0.0001 < 1.0000 (6.13)

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 5 ST

PRĘT: 4 Słup drewniany_4

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.0000 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 26 KOMB16 (1+2)*1.3500+3*1.5000+7*0.9000+10*1.0500

MATERIAŁ C22

gM = 1.3000

f m,0,k = 22.0000 MPa

f t,0,k = 13.0000 MPa

f c,0,k = 20.0000 MPa

f v,k = 3.8000 MPa

f t,90,k = 0.4000 MPa

f c,90,k = 2.4000 MPa

E 0,moyen = 10000.0000 MPa

MPa

E 0,05 = 6700.0000 MPa

G moyen = 630.0000 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta c = 0.2000



PARAMETRY PRZEKROJU: S

ht=13.000 cm

bf=13.000 cm

Ay=112.6667 cm²

Iy=2380.0833 cm⁴

Wy=366.1667 cm³

Az=112.6667 cm²

Iz=2380.0833 cm⁴

Wz=366.1667 cm³

Ax=169.0000 cm²

Ix=4015.194 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_c,0,d = N/Ax = 8.6026/169.0000 = 0.5090 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f c,0,d = 16.9231 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.0290

kmod = 1.1000

Ksys = 1.0000



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 0.9786 m

Lambda_rel Y = 0.4535

LFY = 0.9786 m

Lambda Y = 26.0778

ky = 0.6182

kcy = 0.9631



względem osi Z:

LZ = 0.9786 m

Lambda_rel Z = 0.4535

LFZ = 0.9786 m

Lambda Z = 26.0778

kz = 0.6182

kcz = 0.9631

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_c,0,d/f c,0,d = 0.5090/16.9231 = 0.0301 < 1.0000 (6.23-4)]

Sig_c,0,d/(kc*f c,0,d) = 0.5090/(0.9631*16.9231) = 0.0312 < 1.0000 (6.23-4)

Profil poprawny !!!

warunki spełnione

10.7.4. Obliczenia wytrzymałościowe SLS:

Krokiew Kr1:

$$u_{net,fin} * NA3 = \frac{3084}{250} = 18,5 \text{ mm}$$

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | | | |
|---|------------|---------------------------------------|---------------------------------|------|--------------------|--|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 1,579 | 2,84292 | | | |
| wiatr 1 (kr) | 1,00 | -0,279 | -0,2794 | | | |
| wiatr 2 (kr) | 1,00 | 0,008 | 0,0081 | | | |
| wiatr 3 (kr) | 1,00 | -0,009 | -0,0086 | | | |
| wiatr 4 (kr) | 1,00 | 0,910 | 0,9097 | | | |
| śnieg 1 (śr) | 0,50 | 0,684 | 0,3421 | | | |
| śnieg 2 (śr) | 0,50 | 0,667 | 0,33345 | | | |
| śnieg 3 (śr) | 0,50 | 0,360 | 0,1798 | | | |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,783 | 0,735832 | | | |
| $u_{fin} E_{d,41}$ [mm] | 3,641 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,42}$ [mm] | 3,633 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,43}$ [mm] | 3,479 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,44}$ [mm] | 3,929 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,45}$ [mm] | 3,920 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,46}$ [mm] | 3,767 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,47}$ [mm] | 3,912 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,48}$ [mm] | 3,904 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,49}$ [mm] | 3,750 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,50}$ [mm] | 4,831 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,51}$ [mm] | 4,822 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,52}$ [mm] | 4,668 | | < | 18,5 | $u_{net,fin}$ [mm] | |

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] |
|---------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 1,579 | 2,84292 |
| wiatr 1 (kr) | 0,60 | -0,279 | -0,16764 |
| wiatr 2 (kr) | 0,60 | 0,008 | 0,00486 |
| wiatr 3 (kr) | 0,60 | -0,009 | -0,00516 |
| wiatr 4 (kr) | 0,60 | 0,910 | 0,54582 |
| śnieg 1 (śr) | 1,00 | 0,684 | 0,6842 |
| śnieg 2 (śr) | 1,00 | 0,667 | 0,6669 |
| śnieg 3 (śr) | 1,00 | 0,360 | 0,3596 |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,783 | 0,735832 |

| | | | | |
|-------------------------|-------|---|------|--------------------|
| $u_{fin} E_{d,53} [mm]$ | 4,095 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,54} [mm]$ | 4,078 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,55} [mm]$ | 3,771 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,56} [mm]$ | 4,268 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,57} [mm]$ | 4,251 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,58} [mm]$ | 3,943 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,59} [mm]$ | 4,258 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,60} [mm]$ | 4,240 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,61} [mm]$ | 3,933 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,62} [mm]$ | 4,809 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,63} [mm]$ | 4,791 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,64} [mm]$ | 4,484 | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | | | |
|---------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|------|--------------------|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 1,579 | 2,84292 | | | |
| wiatr 1 (kr) | 0,60 | -0,279 | -0,16764 | | | |
| wiatr 2 (kr) | 0,60 | 0,008 | 0,00486 | | | |
| wiatr 3 (kr) | 0,60 | -0,009 | -0,00516 | | | |
| wiatr 4 (kr) | 0,60 | 0,910 | 0,54582 | | | |
| śnieg 1 (śr) | 0,50 | 0,684 | 0,3421 | | | |
| śnieg 2 (śr) | 0,50 | 0,667 | 0,33345 | | | |
| śnieg 3 (śr) | 0,50 | 0,360 | 0,1798 | | | |
| eksp (kr) | 1,24 | 0,783 | 0,970672 | | | |
| $u_{fin} E_{d,65} [mm]$ | | 3,988 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,66} [mm]$ | | 3,979 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,67} [mm]$ | | 3,826 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,68} [mm]$ | | 4,161 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,69} [mm]$ | | 4,152 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,70} [mm]$ | | 3,998 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,71} [mm]$ | | 4,151 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,72} [mm]$ | | 4,142 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,73} [mm]$ | | 3,988 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,74} [mm]$ | | 4,702 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,75} [mm]$ | | 4,693 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,76} [mm]$ | | 4,539 | | < | 18,5 | $u_{net,fin} [mm]$ |

warunki spełnione

Krokiew Kr2:

$$u_{net,fin} * NA3 = \frac{2701}{250} = 16,21 \text{ mm}$$

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | | |
|---|------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------|--------------------|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 1,555 | 2,7981 | | |
| wiatr 1 (kr) | 1,00 | -0,418 | -0,4178 | | |
| wiatr 2 (kr) | 1,00 | 0,320 | 0,3204 | | |
| wiatr 3 (kr) | 1,00 | -0,340 | -0,3399 | | |
| wiatr 4 (kr) | 1,00 | 0,009 | 0,0091 | | |
| śnieg 1 (śr) | 0,50 | 1,588 | 0,7941 | | |
| śnieg 2 (śr) | 0,50 | 0,797 | 0,3987 | | |
| śnieg 3 (śr) | 0,50 | 1,586 | 0,7928 | | |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,111 | 0,104716 | | |
| $u_{fin} E_{d,41}$ [mm] | | 3,279 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,42}$ [mm] | | 2,884 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,43}$ [mm] | | 3,278 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,44}$ [mm] | | 4,017 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,45}$ [mm] | | 3,622 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,46}$ [mm] | | 4,016 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,47}$ [mm] | | 3,357 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,48}$ [mm] | | 2,962 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,49}$ [mm] | | 3,356 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,50}$ [mm] | | 3,706 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,51}$ [mm] | | 3,311 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,52}$ [mm] | | 3,705 | | < 16,21 | $u_{net,fin}$ [mm] |

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] |
|---------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 1,555 | 2,7981 |
| wiatr 1 (kr) | 0,60 | -0,418 | -0,25068 |
| wiatr 2 (kr) | 0,60 | 0,320 | 0,19224 |
| wiatr 3 (kr) | 0,60 | -0,340 | -0,20394 |
| wiatr 4 (kr) | 0,60 | 0,009 | 0,00546 |
| śnieg 1 (śr) | 1,00 | 1,588 | 1,5882 |
| śnieg 2 (śr) | 1,00 | 0,797 | 0,7974 |
| śnieg 3 (śr) | 1,00 | 1,586 | 1,5856 |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,111 | 0,104716 |

| | | | | |
|-------------------------|-------|---|-------|--------------------|
| $u_{fin} E_{d,53} [mm]$ | 4,240 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,54} [mm]$ | 3,450 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,55} [mm]$ | 4,238 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,56} [mm]$ | 4,683 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,57} [mm]$ | 3,892 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,58} [mm]$ | 4,681 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,59} [mm]$ | 4,287 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,60} [mm]$ | 3,496 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,61} [mm]$ | 4,284 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,62} [mm]$ | 4,496 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,63} [mm]$ | 3,706 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,64} [mm]$ | 4,494 | < | 16,21 | $u_{net,fin} [mm]$ |

| <i>obciążenie</i> | <i>wsp</i> | u_{inst} [mm] | u_{fin} [mm] |
|---------------------------|------------|--------------------|----------------------------|
| <i>ciężar własny (st)</i> | 1,80 | 1,555 | 2,7981 |
| <i>wiatr 1 (kr)</i> | 0,60 | -0,418 | -0,25068 |
| <i>wiatr 2 (kr)</i> | 0,60 | 0,320 | 0,19224 |
| <i>wiatr 3 (kr)</i> | 0,60 | -0,340 | -0,20394 |
| <i>wiatr 4 (kr)</i> | 0,60 | 0,009 | 0,00546 |
| <i>śnieg 1 (śr)</i> | 0,50 | 1,588 | 0,7941 |
| <i>śnieg 2 (śr)</i> | 0,50 | 0,797 | 0,3987 |
| <i>śnieg 3 (śr)</i> | 0,50 | 1,586 | 0,7928 |
| <i>eksp (kr)</i> | 1,24 | 0,111 | 0,138136 |
| $u_{fin} E_{d,65}$ [mm] | 3,480 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,66}$ [mm] | 3,084 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,67}$ [mm] | 3,478 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,68}$ [mm] | 3,923 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,69}$ [mm] | 3,527 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,70}$ [mm] | 3,921 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,71}$ [mm] | 3,526 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,72}$ [mm] | 3,131 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,73}$ [mm] | 3,525 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,74}$ [mm] | 3,736 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,75}$ [mm] | 3,340 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,76}$ [mm] | 3,734 | | < 16,21 $u_{net,fin}$ [mm] |

warunki spełnione

Krokiew Kr3:

$$u_{net,fin} * NA3 = \frac{2238}{250} = 13,43mm$$

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | | | |
|---|------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|-------|--------------------|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 0,068 | 0,12204 | | | |
| wiatr 1 (kr) | 1,00 | 0,000 | 0 | | | |
| wiatr 2 (kr) | 1,00 | 0,000 | 0 | | | |
| wiatr 3 (kr) | 1,00 | -0,005 | -0,0051 | | | |
| wiatr 4 (kr) | 1,00 | -0,035 | -0,035 | | | |
| śnieg 1 (śr) | 0,50 | 0,015 | 0,0075 | | | |
| śnieg 2 (śr) | 0,50 | 0,011 | 0,00525 | | | |
| śnieg 3 (śr) | 0,50 | 0,012 | 0,006 | | | |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,001 | 0,00094 | | | |
| $u_{fin} E_{d,41}$ [mm] | | 0,130 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,42}$ [mm] | | 0,128 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,43}$ [mm] | | 0,129 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,44}$ [mm] | | 0,130 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,45}$ [mm] | | 0,128 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,46}$ [mm] | | 0,129 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,47}$ [mm] | | 0,125 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,48}$ [mm] | | 0,123 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,49}$ [mm] | | 0,124 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,50}$ [mm] | | 0,095 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,51}$ [mm] | | 0,093 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |
| $u_{fin} E_{d,52}$ [mm] | | 0,094 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | | | |
|---|------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|-------|--------------------|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 0,068 | 0,12204 | | | |
| wiatr 1 (kr) | 0,60 | 0,000 | 0 | | | |
| wiatr 2 (kr) | 0,60 | 0,000 | 0 | | | |
| wiatr 3 (kr) | 0,60 | -0,005 | - 0,00306 | | | |
| wiatr 4 (kr) | 0,60 | -0,035 | -0,021 | | | |
| śnieg 1 (śr) | 1,00 | 0,015 | 0,015 | | | |
| śnieg 2 (śr) | 1,00 | 0,011 | 0,0105 | | | |
| śnieg 3 (śr) | 1,00 | 0,012 | 0,012 | | | |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,001 | 0,00094 | | | |
| $u_{fin} E_{d,53}$ [mm] | | 0,138 | | < | 13,43 | $u_{net,fin}$ [mm] |

| | | | | |
|-------------------------|-------|---|-------|--------------------|
| $u_{fin} E_{d,54} [mm]$ | 0,133 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,55} [mm]$ | 0,135 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,56} [mm]$ | 0,138 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,57} [mm]$ | 0,133 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,58} [mm]$ | 0,135 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,59} [mm]$ | 0,135 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,60} [mm]$ | 0,130 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,61} [mm]$ | 0,132 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,62} [mm]$ | 0,117 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,63} [mm]$ | 0,112 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,64} [mm]$ | 0,114 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] |
|---------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 0,068 | 0,12204 |
| wiatr 1 (kr) | 0,60 | 0,000 | 0 |
| wiatr 2 (kr) | 0,60 | 0,000 | 0 |
| wiatr 3 (kr) | 0,60 | -0,005 | - 0,00306 |
| wiatr 4 (kr) | 0,60 | -0,035 | -0,021 |
| śnieg 1 (śr) | 0,50 | 0,015 | 0,0075 |
| śnieg 2 (śr) | 0,50 | 0,011 | 0,00525 |
| śnieg 3 (śr) | 0,50 | 0,012 | 0,006 |
| eksp (kr) | 1,24 | 0,001 | 0,00124 |

| | | | | |
|-------------------------|-------|---|-------|--------------------|
| $u_{fin} E_{d,65} [mm]$ | 0,131 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,66} [mm]$ | 0,129 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,67} [mm]$ | 0,129 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,68} [mm]$ | 0,131 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,69} [mm]$ | 0,129 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,70} [mm]$ | 0,129 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,71} [mm]$ | 0,128 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,72} [mm]$ | 0,125 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,73} [mm]$ | 0,126 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,74} [mm]$ | 0,110 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,75} [mm]$ | 0,108 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,76} [mm]$ | 0,108 | < | 13,43 | $U_{net,fin} [mm]$ |

warunki spełnione

Jętka JT:

$$u_{net,fin} * NA3 = \frac{3164}{250} = 18,98mm$$

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | | |
|---|------------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------|--|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 0,472 | 0,8487 | | |
| wiatr 1 (kr) | 1,00 | -0,120 | -0,1196 | | |
| wiatr 2 (kr) | 1,00 | 0,082 | 0,0824 | | |
| wiatr 3 (kr) | 1,00 | -0,088 | -0,0879 | | |
| wiatr 4 (kr) | 1,00 | 0,025 | 0,0245 | | |
| śnieg 1 (śr) | 0,50 | 0,401 | 0,2006 | | |
| śnieg 2 (śr) | 0,50 | 0,208 | 0,1039 | | |
| śnieg 3 (śr) | 0,50 | 0,394 | 0,19715 | | |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,176 | 0,165722 | | |
| $u_{fin} E_{d,41}$ [mm] | 1,095 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,42}$ [mm] | 0,999 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,43}$ [mm] | 1,092 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,44}$ [mm] | 1,297 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,45}$ [mm] | 1,201 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,46}$ [mm] | 1,294 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,47}$ [mm] | 1,127 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,48}$ [mm] | 1,030 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,49}$ [mm] | 1,124 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,50}$ [mm] | 1,240 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,51}$ [mm] | 1,143 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,52}$ [mm] | 1,236 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |

| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | | |
|---|------------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------|--|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 0,472 | 0,8487 | | |
| wiatr 1 (kr) | 0,60 | -0,120 | -0,07176 | | |
| wiatr 2 (kr) | 0,60 | 0,082 | 0,04944 | | |
| wiatr 3 (kr) | 0,60 | -0,088 | -0,05274 | | |
| wiatr 4 (kr) | 0,60 | 0,025 | 0,0147 | | |
| śnieg 1 (śr) | 1,00 | 0,401 | 0,4012 | | |
| śnieg 2 (śr) | 1,00 | 0,208 | 0,2078 | | |
| śnieg 3 (śr) | 1,00 | 0,394 | 0,3943 | | |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,176 | 0,165722 | | |
| $u_{fin} E_{d,53}$ [mm] | 1,344 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,54}$ [mm] | 1,150 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,55}$ [mm] | 1,337 | | < 18,98 | $u_{net,fin}$ [mm] | |

| | | | | |
|-------------------------|-------|---|-------|--------------------|
| $u_{fin} E_{d,56} [mm]$ | 1,465 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,57} [mm]$ | 1,272 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,58} [mm]$ | 1,458 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,59} [mm]$ | 1,363 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,60} [mm]$ | 1,169 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,61} [mm]$ | 1,356 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,62} [mm]$ | 1,430 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,63} [mm]$ | 1,237 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,64} [mm]$ | 1,423 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |

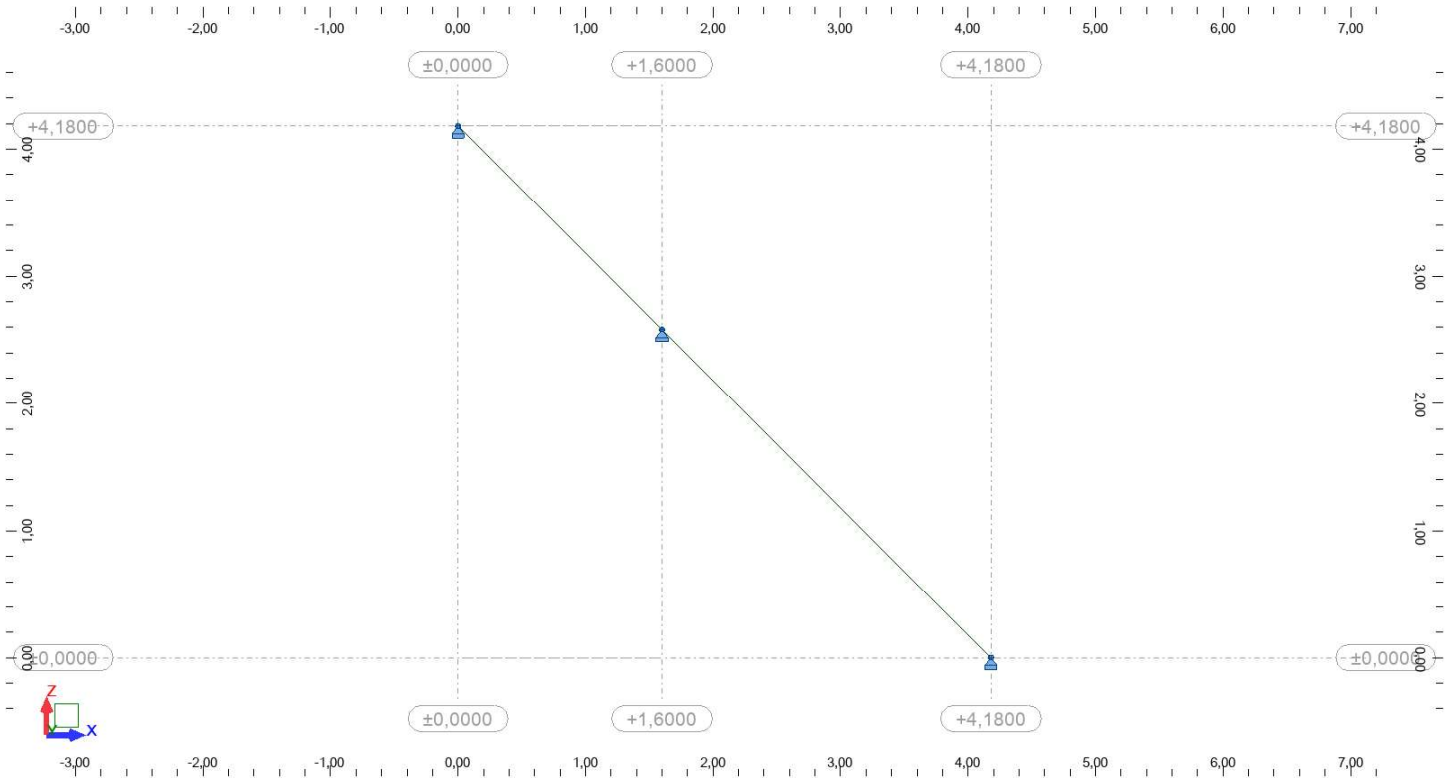
| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] |
|---------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 0,472 | 0,8487 |
| wiatr 1 (kr) | 0,60 | -0,120 | -0,07176 |
| wiatr 2 (kr) | 0,60 | 0,082 | 0,04944 |
| wiatr 3 (kr) | 0,60 | -0,088 | -0,05274 |
| wiatr 4 (kr) | 0,60 | 0,025 | 0,0147 |
| śnieg 1 (śr) | 0,50 | 0,401 | 0,2006 |
| śnieg 2 (śr) | 0,50 | 0,208 | 0,1039 |
| śnieg 3 (śr) | 0,50 | 0,394 | 0,19715 |
| eksp (kr) | 1,24 | 0,176 | 0,218612 |

| | | | | |
|-------------------------|-------|---|-------|--------------------|
| $u_{fin} E_{d,65} [mm]$ | 1,196 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,66} [mm]$ | 1,099 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,67} [mm]$ | 1,193 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,68} [mm]$ | 1,317 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,69} [mm]$ | 1,221 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,70} [mm]$ | 1,314 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,71} [mm]$ | 1,215 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,72} [mm]$ | 1,118 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,73} [mm]$ | 1,212 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,74} [mm]$ | 1,283 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,75} [mm]$ | 1,186 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |
| $u_{fin} E_{d,76} [mm]$ | 1,279 | < | 18,98 | $u_{net,fin} [mm]$ |

warunki spełnione

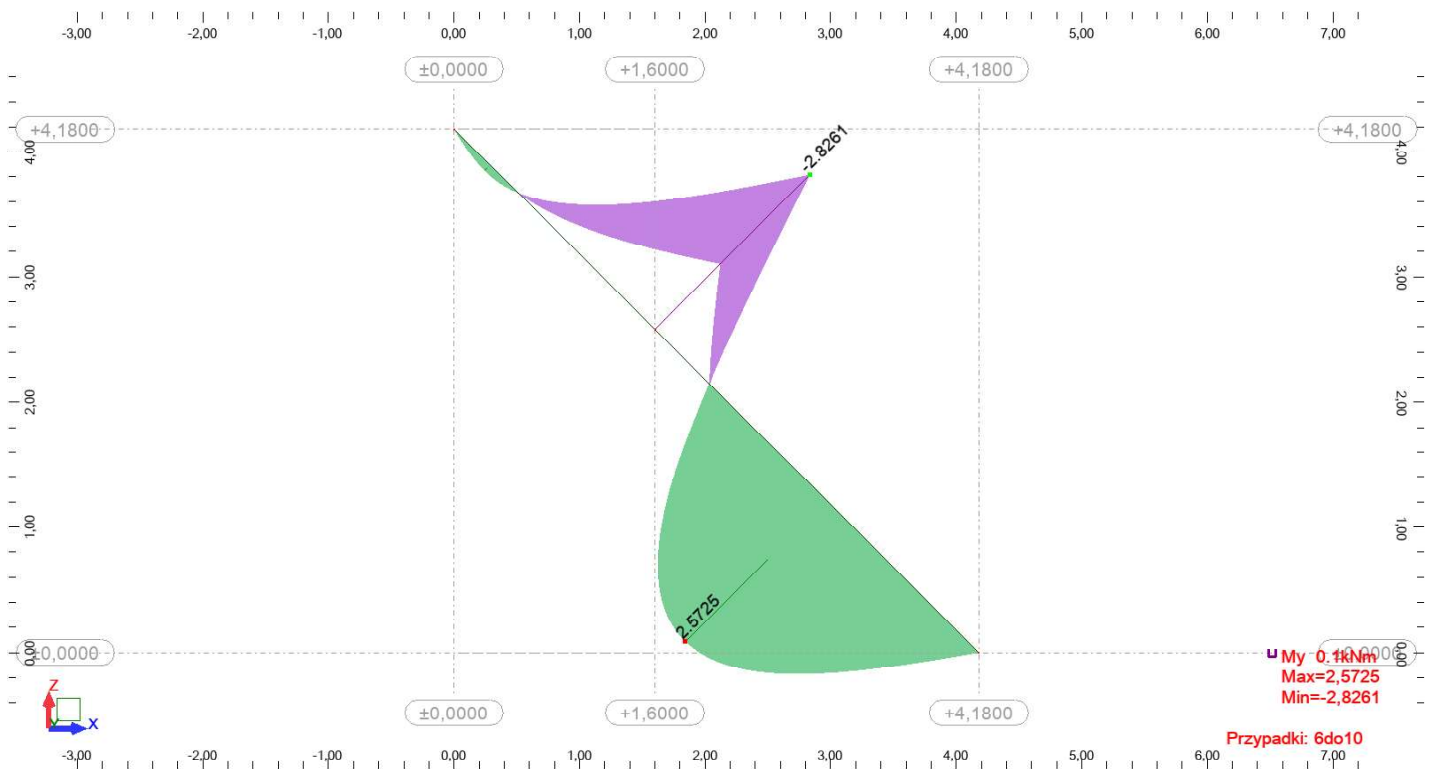
10.8. Obliczenia ULS i SLS, kroków kosztowa:

10.8.1. Model fizyczny:

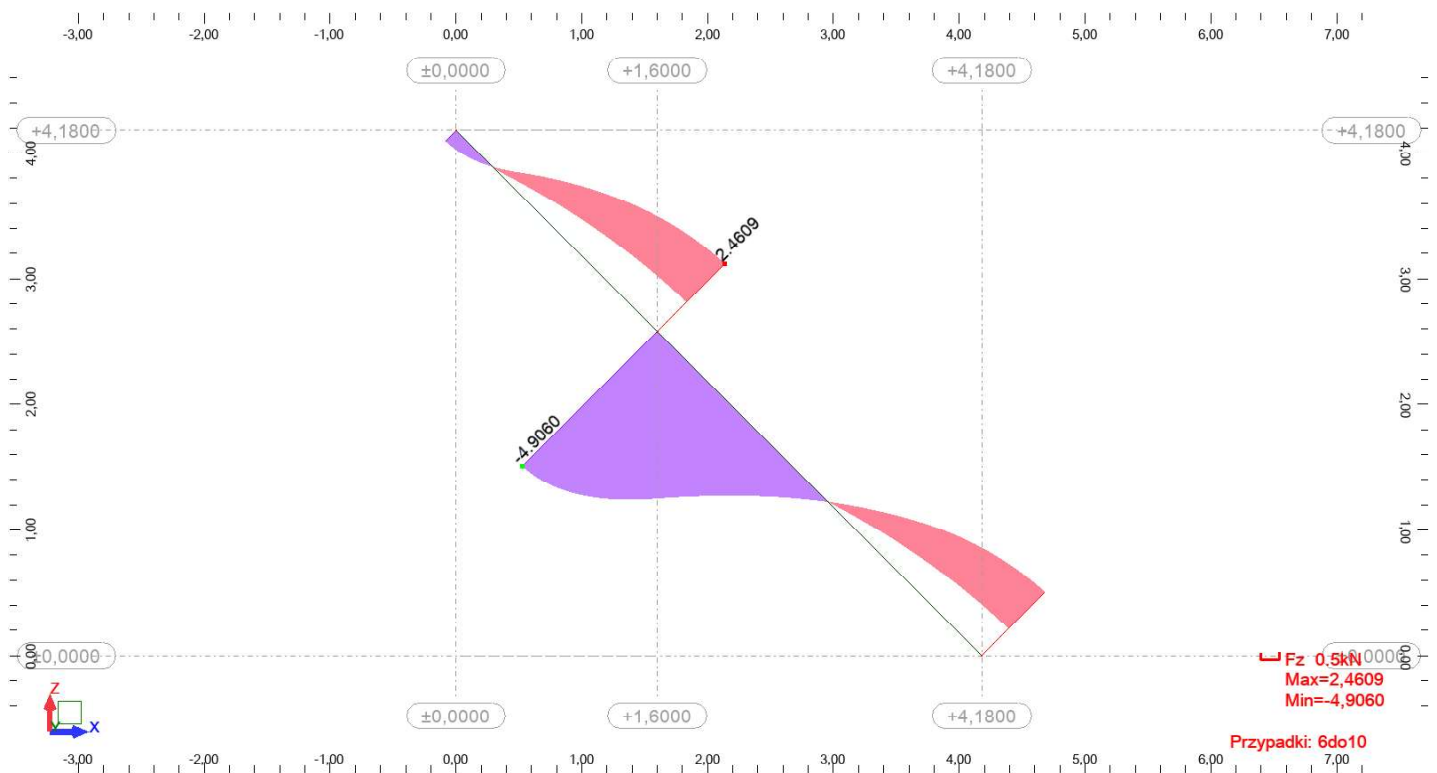


10.8.2. Wykresy sił wewnętrznych:

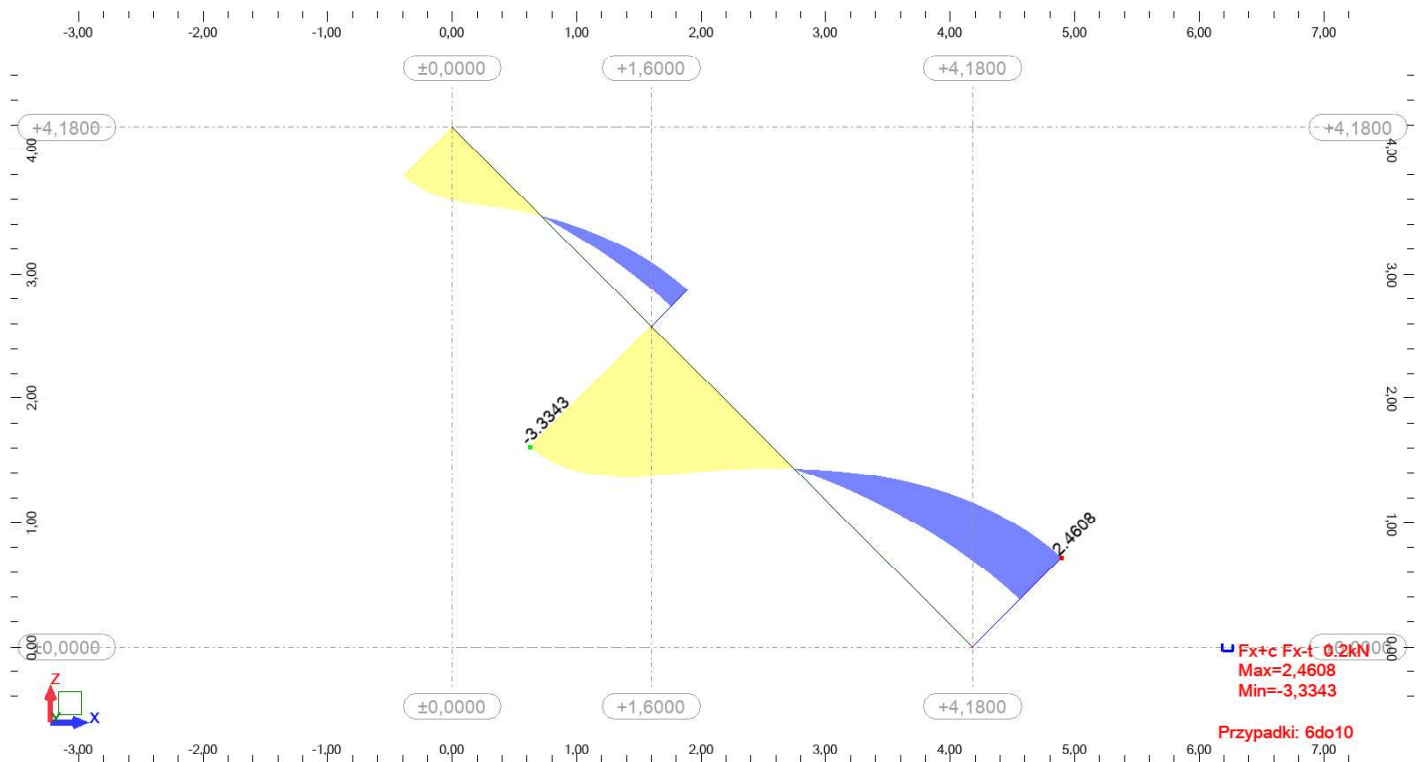
10.8.2.1. Obwiednia momentów zginających [kNm]:



10.8.2.2. Obwiednia sił tnących [kN]:



10.8.2.3. Obwiednia sił normalnych [kN]:



10.8.3. Obliczenia wytrzymałościowe ULS:

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 1 KK

PRĘT: 1 krokiew koszowa_1 **PUNKT:** 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.62$ $L = 3.6487$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 KOMB2 $(1+2+3)*1.3500+4*1.5000+5*0.9000$

MATERIAŁ C22

$g_M = 1.3000$

$f_{m,0,k} = 22.0000$ MPa

$f_{t,0,k} = 13.0000$ MPa

$f_{c,0,k} = 20.0000$ MPa

$f_{v,k} = 3.8000$ MPa

$f_{t,90,k} = 0.4000$ MPa

$f_{c,90,k} = 2.4000$ MPa

$E_{0,moyen} = 10000.0000$

MPa

$E_{0,05} = 6700.0000$ MPa

$G_{moyen} = 630.0000$ MPa

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 0.2000$



PARAMETRY PRZEKROJU: KK

$h_t = 14.000$ cm

$b_f = 13.000$ cm

$A_y = 121.3333$ cm²

$I_y = 2972.6667$ cm⁴

$W_y = 424.6667$ cm³

$A_z = 121.3333$ cm²

$I_z = 2563.1667$ cm⁴

$W_z = 394.3333$ cm³

$A_x = 182.0000$ cm²

$I_x = 4254.857$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 0.9981/182.0000 = 0.0548$ MPa

$\sigma_{m,y,d} = M/Y = 2.8064/424.6667 = 6.6086$ MPa

$\tau_{z,d} = 1.5 * 2.4477/182.0000 = 0.2017$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 13.8462$ MPa

$f_{m,y,d} = 15.4424$ MPa

$f_{v,d} = 2.6308$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.0290$

$k_{h,y} = 1.0139$

$k_{mod} = 0.9000$

$K_{sys} = 1.0000$

$k_{cr} = 0.6700$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 5.2503$ m

$\lambda_{rel,m} = 0.4279$

$\sigma_{cr} = 120.1562$ MPa

$k_{crit} = 1.0000$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_Y = 5.9114$ m

$\lambda_{rel,Y} = 2.5438$

$L_{FY} = 5.9114$ m

$\lambda_Y = 146.2695$

$k_y = 3.9598$

$k_{cy} = 0.1430$



względem osi Z:

$L_Z = 5.9114$ m

$\lambda_{rel,Z} = 2.7395$

$L_{FZ} = 5.9114$ m

$\lambda_Z = 157.5210$

$k_z = 4.4963$

$k_{cz} = 0.1240$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{c,0,d}/(k_{cy} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.0548/(0.1430 * 13.8462) + 6.6086/15.4424 = 0.4557 < 1.0000$ (6.23)

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} * f_{m,y,d}) = 6.6086/(1.0000 * 15.4424) = 0.4280 < 1.0000$ (6.33)

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.2017/0.6700)/2.6308 = 0.1145 < 1.0000$ (6.13)

Profil poprawny !!!

warunki spełnione

10.8.4. Obliczenia wytrzymałościowe SLS:

Krokiew koszowa KK:

$$u_{net,fin} * NA3 = \frac{3647}{200} = 27,35 \text{ mm}$$

| <i>obciążenie</i> | <i>wsp</i> | <i>u_{inst}</i> <i>[mm]</i> | <i>u_{fin}</i> <i>[mm]</i> |
|---|------------|--|--------------------------------------|
| <i>ciężar własny (st)</i> | 1,80 | 4,343 | 7,8174 |
| <i>wiatr (kr)</i> | 1,00 | 2,204 | 2,2044 |
| <i>śnieg (śr)</i> | 0,50 | 1,640 | 0,8199 |
| <i>eksp (kr)</i> | 0,94 | 0,000 | 0 |
| <i>u_{fin} E_{d,5} [mm]</i> | 10,842 | | < 27,35 u _{net,fin} [mm] |

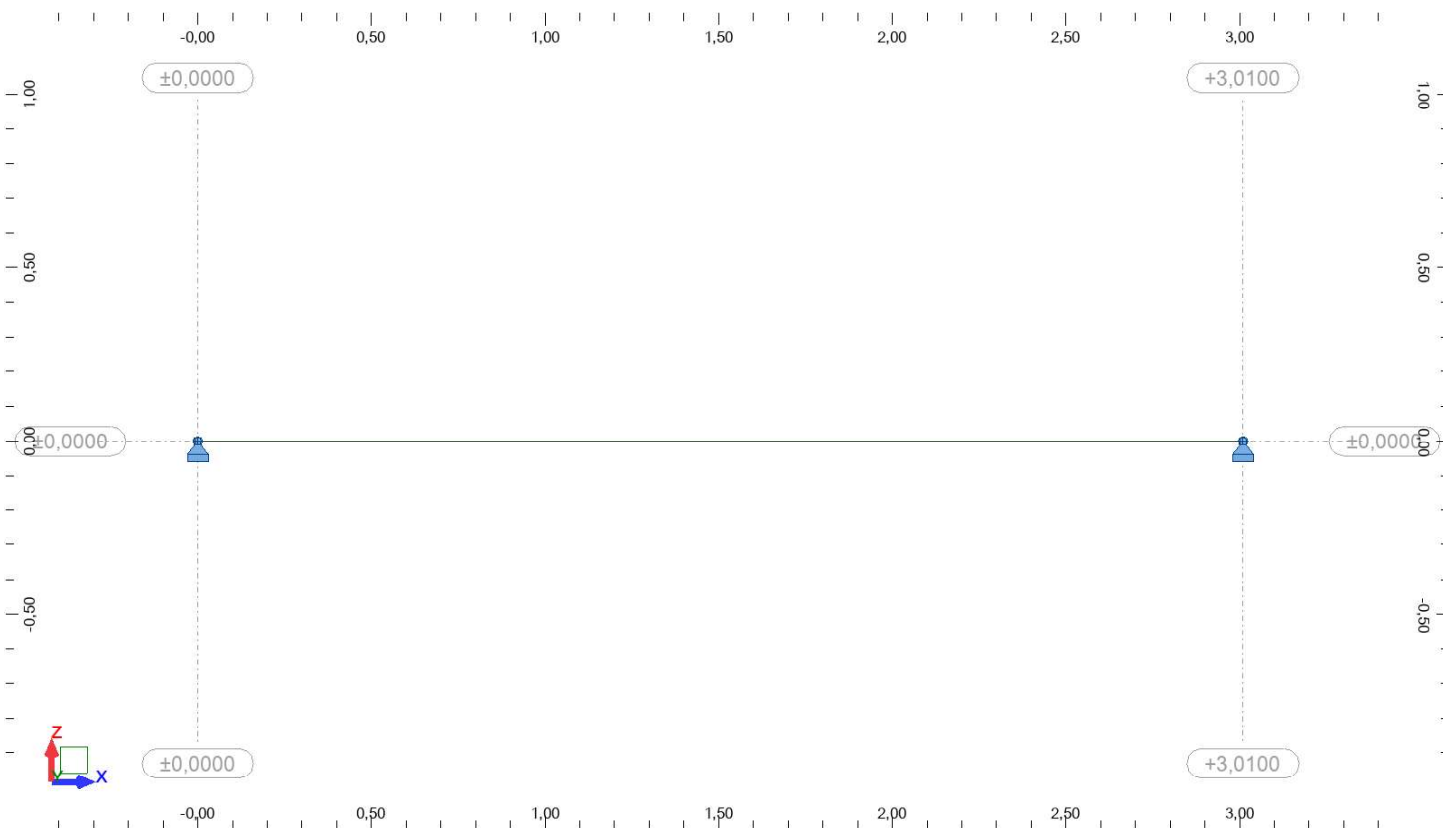
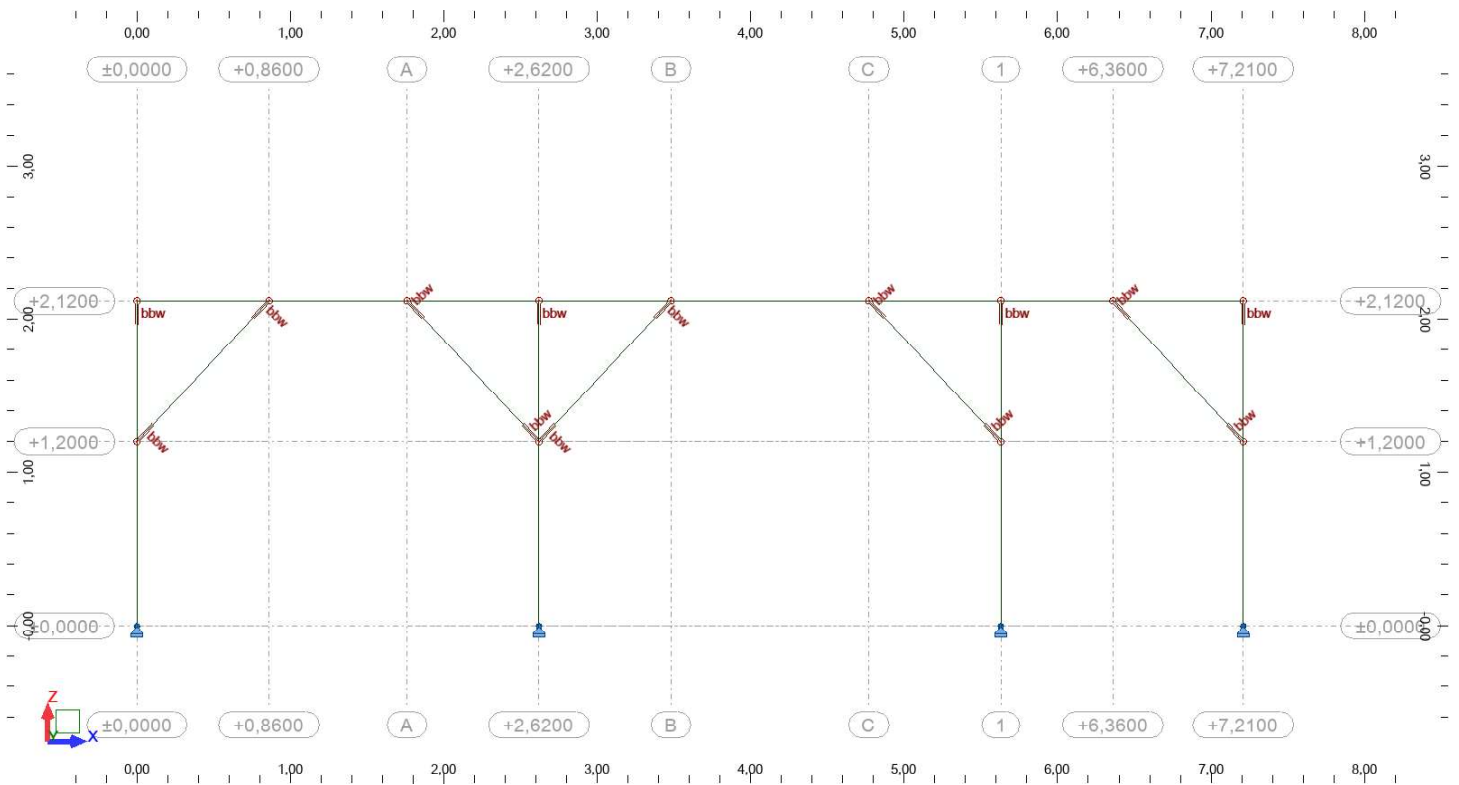
| <i>obciążenie</i> | <i>wsp</i> | <i>u_{inst}</i> <i>[mm]</i> | <i>u_{fin}</i> <i>[mm]</i> |
|---|------------|--|--------------------------------------|
| <i>ciężar własny (st)</i> | 1,80 | 4,343 | 7,8174 |
| <i>wiatr 1 (kr)</i> | 0,60 | 2,204 | 1,32264 |
| <i>śnieg 1 (śr)</i> | 1,00 | 1,640 | 1,6398 |
| <i>eksp (kr)</i> | 0,94 | 0,000 | 0 |
| <i>u_{fin} E_{d,6} [mm]</i> | 10,780 | | < 27,35 u _{net,fin} [mm] |

| <i>obciążenie</i> | <i>wsp</i> | <i>u_{inst}</i> <i>[mm]</i> | <i>u_{fin}</i> <i>[mm]</i> |
|---|------------|--|--------------------------------------|
| <i>ciężar własny (st)</i> | 1,80 | 4,343 | 7,8174 |
| <i>wiatr 1 (kr)</i> | 0,60 | 2,204 | 1,32264 |
| <i>śnieg 1 (śr)</i> | 0,50 | 1,640 | 0,8199 |
| <i>eksp (kr)</i> | 1,24 | 0,000 | 0 |
| <i>u_{fin} E_{d,7} [mm]</i> | 9,960 | | < 27,35 u _{net,fin} [mm] |

warunki spełnione

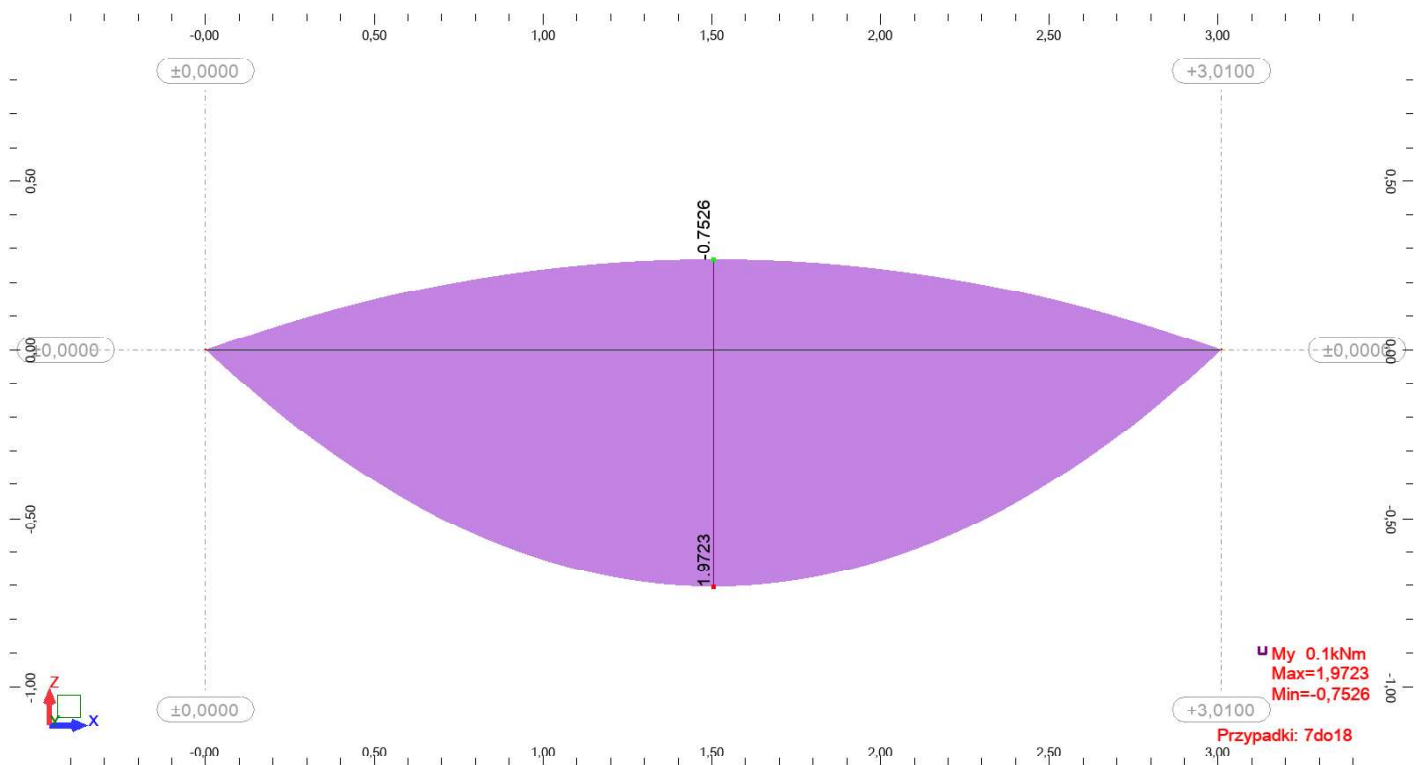
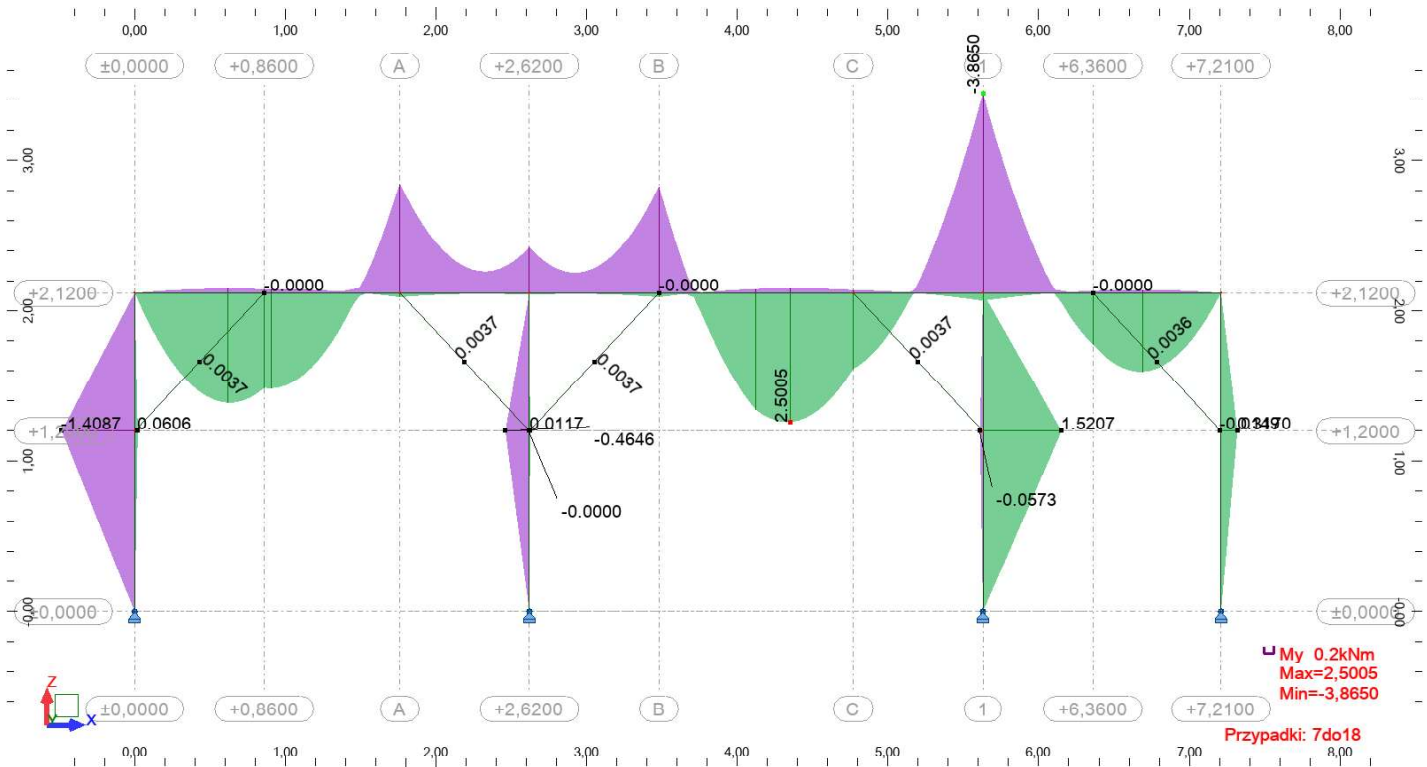
10.9. Obliczenia ULS i SLS, rama stolcowa:

10.9.1. Model fizyczny:

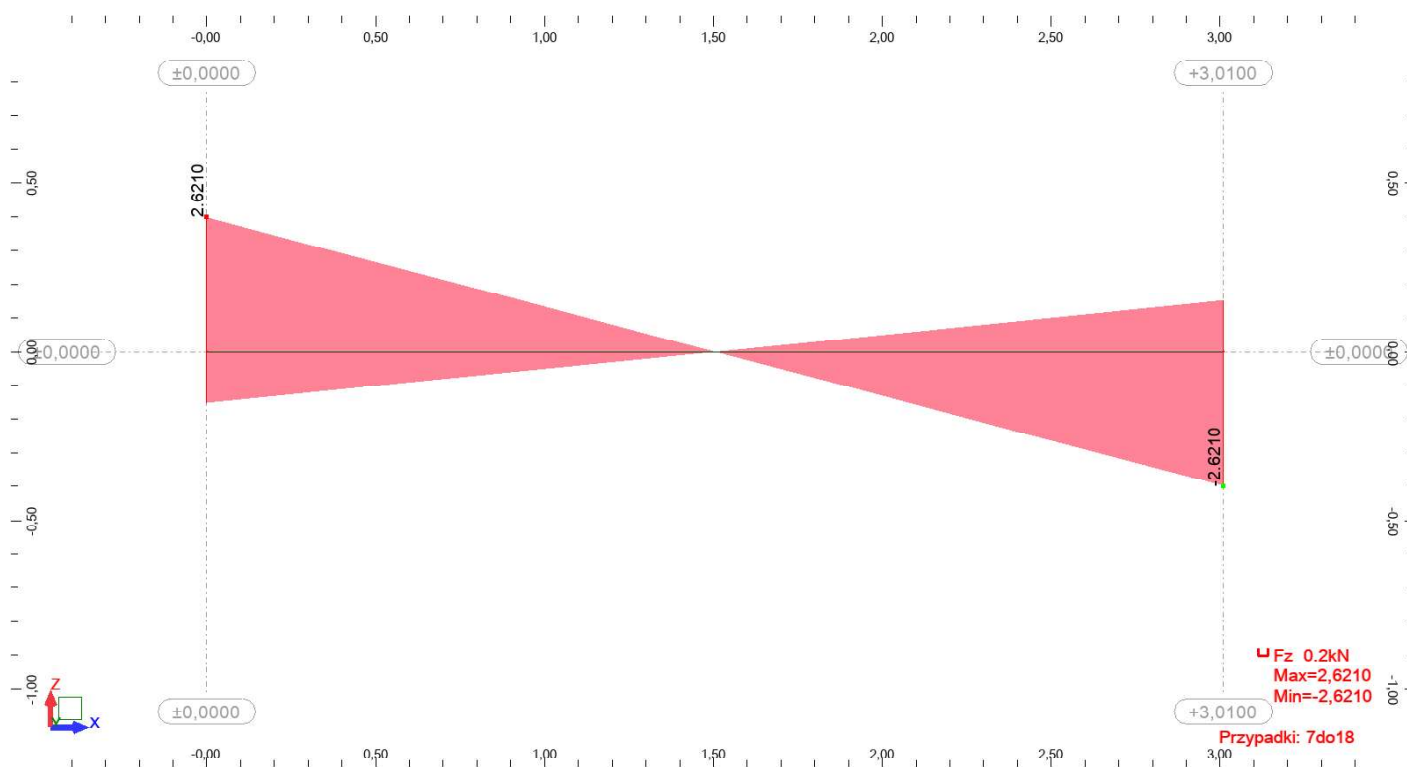
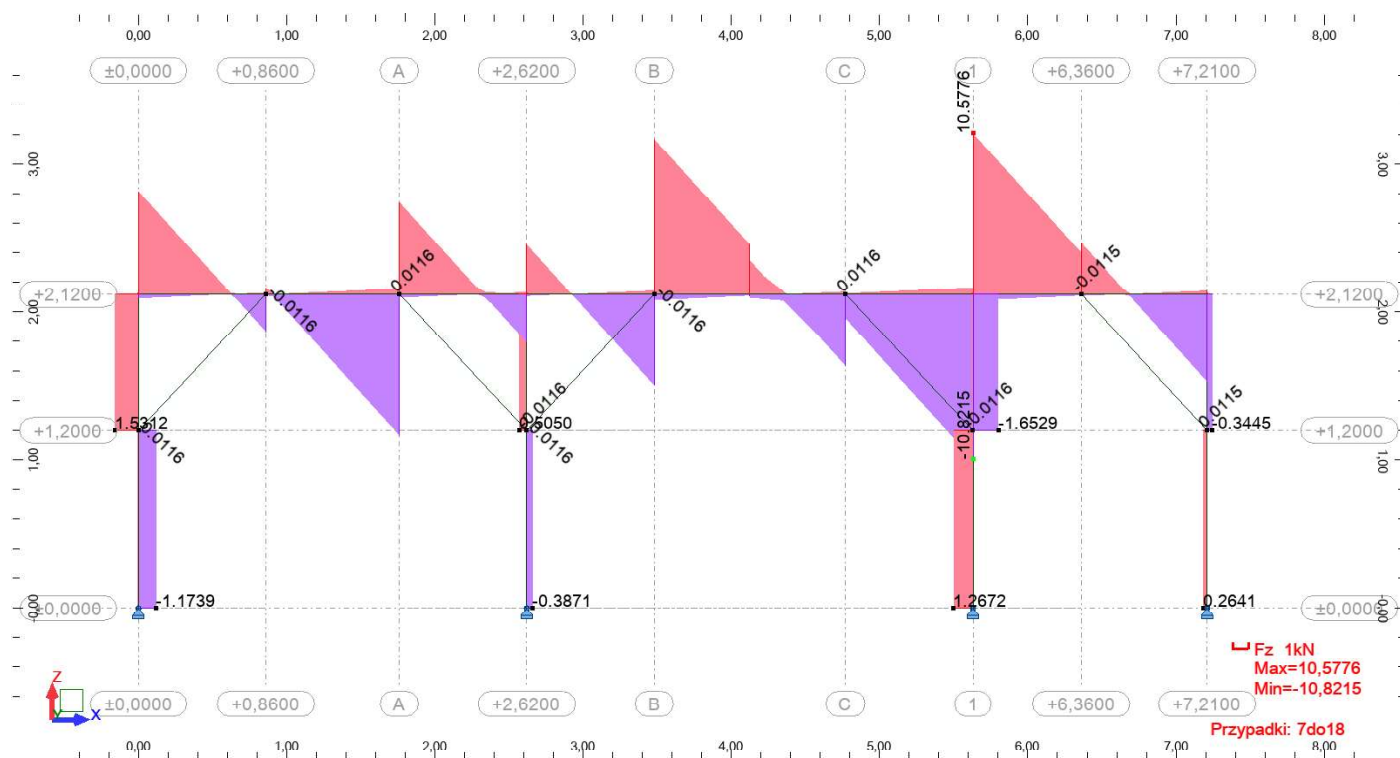


10.9.2. Wykresy sił wewnętrznych:

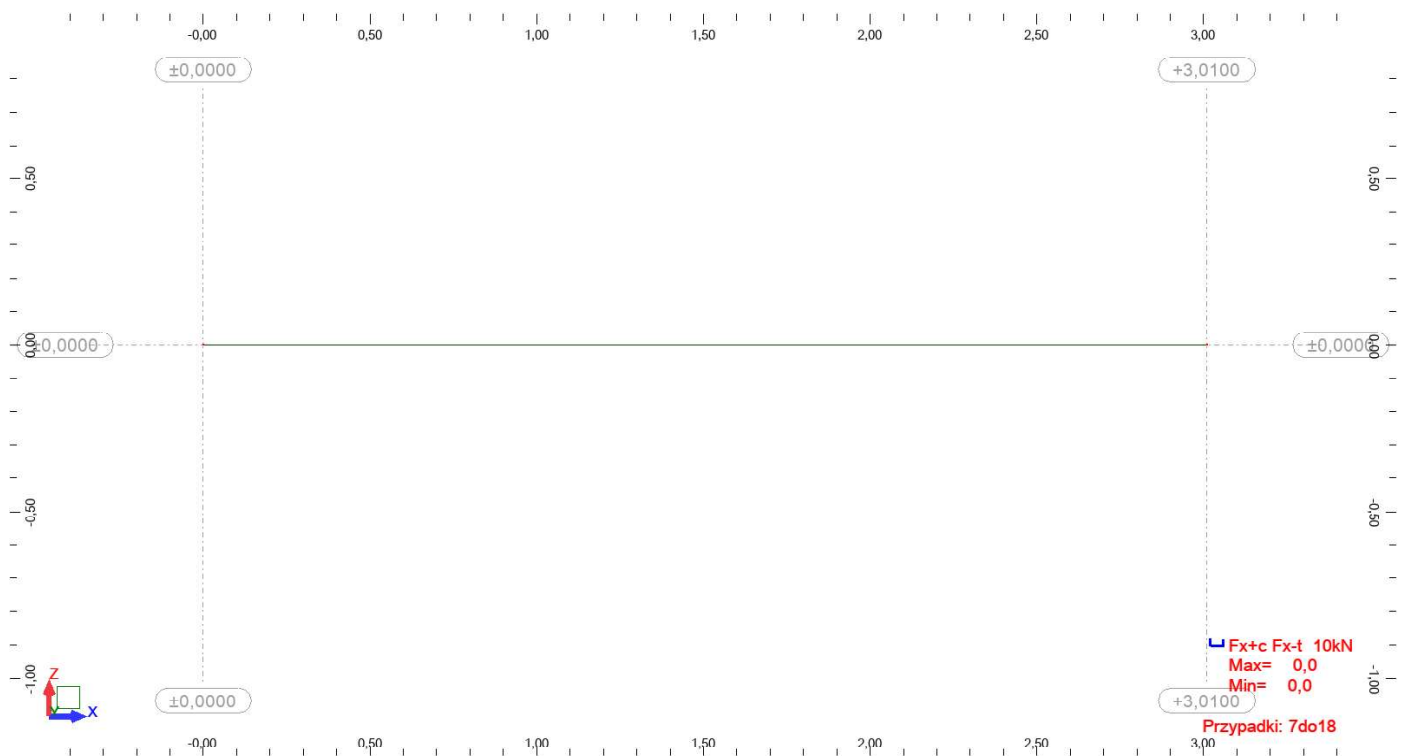
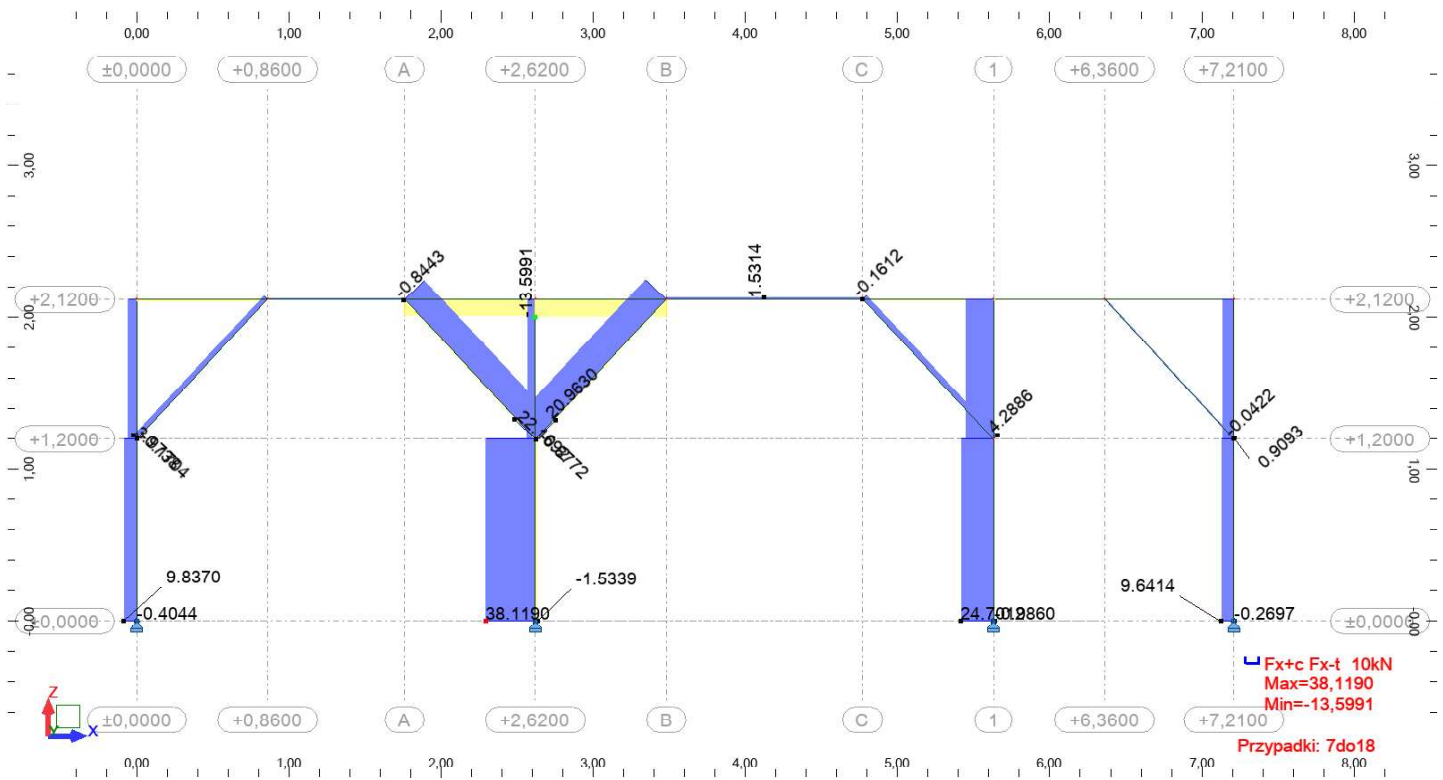
10.9.2.1. Obwiednia momentów zginających [kNm]:



10.9.2.2. Obwiednia sił tnących [kN]:



10.9.2.3. Obwiednia sił normalnych [kN]:



10.9.3. Obliczenia wytrzymałościowe ULS:

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 1 płatwie

PRĘT: 1 belka dachowa_1

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.78 L = 5.6300 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $9 \text{ KOMB3 } (1+2)*1.3500+3*1.5000+4*0.9000+6*1.0500$

MATERIAŁ C22

$g_M = 1.3000$

$f_{m,0,k} = 22.0000 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 13.0000 \text{ MPa}$

$f_{c,0,k} = 20.0000 \text{ MPa}$

$f_{v,k} = 3.8000 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.4000 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.4000 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 10000.0000$

$E_{0,05} = 6700.0000 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 630.0000 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$\beta_c = 0.2000$



PARAMETRY PRZEKROJU: PŁ

$h_t = 15.000 \text{ cm}$

$b_f = 13.000 \text{ cm}$

$A_y = 130.0000 \text{ cm}^2$

$A_z = 130.0000 \text{ cm}^2$

$A_x = 195.0000 \text{ cm}^2$

$I_y = 3656.2500 \text{ cm}^4$

$I_z = 2746.2500 \text{ cm}^4$

$I_x = 4987.190 \text{ cm}^4$

$W_y = 487.5000 \text{ cm}^3$

$W_z = 422.5000 \text{ cm}^3$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 0.2641/195.0000 = 0.0135 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 3.8650/487.5000 = 7.9283 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 1.5*10.5776/195.0000 = 0.8137 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 16.9231 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 18.6154 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 3.2154 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.0290$

$k_{h,y} = 1.0000$

$k_{\text{mod}} = 1.1000$

$K_{\text{sys}} = 1.0000$

$k_{cr} = 0.6700$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 6.4140 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = 0.4895$

$\sigma_{cr} = 91.7986 \text{ MPa}$

$k_{crit} = 1.0000$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_Y = 7.2100 \text{ m}$

$\lambda_Y = 166.5078$

$\lambda_{rel,Y} = 2.8958$

$k_y = 4.9523$

$L_{FY} = 7.2100 \text{ m}$

$k_{cy} = 0.1115$



względem osi Z:

$L_Z = 7.2100 \text{ m}$

$\lambda_Z = 192.1244$

$\lambda_{rel,Z} = 3.3413$

$k_z = 6.3861$

$L_{FZ} = 7.2100 \text{ m}$

$k_{cz} = 0.0845$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{c,0,d}/(k_{cy}*f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.0135/(0.1115*16.9231) + 7.9283/18.6154 = 0.4331 < 1.0000$ (6.23)

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit}*f_{m,y,d}) = 7.9283/(1.0000*18.6154) = 0.4259 < 1.0000$ (6.33)

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.8137/0.6700)/3.2154 = 0.3777 < 1.0000$ (6.13)

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 1 płatwie

PRĘT: 1 belka dachowa_1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 1.5050 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 13 KOMB7 2*1.3500+4*1.5000

MATERIAŁ C22

gM = 1.3000

f_{m,0,k} = 22.0000 MPa

f_{t,0,k} = 13.0000 MPa

f_{c,0,k} = 20.0000 MPa

f_{v,k} = 3.8000 MPa

f_{t,90,k} = 0.4000 MPa

f_{c,90,k} = 2.4000 MPa

E_{0,moyen} = 10000.0000 MPa

MPa

E_{0,05} = 6700.0000 MPa

G_{moyen} = 630.0000 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 0.2000



PARAMETRY PRZEKROJU: PŁ y-y

ht=13.000 cm

bf=15.000 cm

A_y=130.0000 cm²

I_y=2746.2500 cm⁴

W_y=422.5000 cm³

A_z=130.0000 cm²

I_z=3656.2500 cm⁴

W_z=487.5000 cm³

A_x=195.0000 cm²

I_x=3993.750 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_{m,y,d} = MY/W_y = 1.9723/422.5000 = 4.6681 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{m,y,d} = 15.6730 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh_y = 1.0290 k_{mod} = 0.9000 K_{sys} = 1.0000



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 4.6681/15.6730 = 0.2978 < 1.0000 (6.11)

Profil poprawny !!!

Weryfikacja dwuosiowa:

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m * \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 6,3637 * 10^{-7} + 0,429 + 0,2090 = 0,6350$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + k_m * \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 6,3637 * 10^{-7} + 0,29813 + 0,2986 = 0,5968$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,9283 \leq k_{crit} * f_{m,y,d} = 18,6154 MPa$$

warunki spełnione

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 2 słupy

PRĘT: 7 Słup drewniany_7

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.57$ $L = 1.2000$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB3 (1+2)*1.3500+3*1.5000+4*0.9000+6*1.0500

MATERIAŁ C22

$g_M = 1.3000$

$f_{m,0,k} = 22.0000$ MPa

$f_{t,0,k} = 13.0000$ MPa

$f_{c,0,k} = 20.0000$ MPa

$f_{v,k} = 3.8000$ MPa

$f_{t,90,k} = 0.4000$ MPa

$f_{c,90,k} = 2.4000$ MPa

$E_{0,moyen} = 10000.0000$

MPa

$E_{0,05} = 6700.0000$ MPa

$G_{moyen} = 630.0000$ MPa

Klasa użyteczności: 1

$Beta_c = 0.2000$



PARAMETRY PRZEKROJU: SŁ

$h_t = 13.000$ cm

$b_f = 13.000$ cm

$A_y = 112.6667$ cm²

$I_y = 2380.0833$ cm⁴

$W_y = 366.1667$ cm³

$A_z = 112.6667$ cm²

$I_z = 2380.0833$ cm⁴

$W_z = 366.1667$ cm³

$A_x = 169.0000$ cm²

$I_x = 4015.194$ cm⁴

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 24.6100/169.0000 = 1.4562$ MPa

$\sigma_{m,y,d} = M_y/W_y = 1.5207/366.1667 = 4.1530$ MPa

$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot 1.2672/169.0000 = 0.1125$ MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 16.9231$ MPa

$f_{m,y,d} = 19.1559$ MPa

$f_{v,d} = 3.2154$ MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.0290$

$k_{h,y} = 1.0290$

$k_{mod} = 1.1000$

$K_{sys} = 1.0000$

$k_{cr} = 0.6700$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_Y = 2.1200$ m

$\lambda_{rel,Y} = 0.9825$

$LF_Y = 2.1200$ m

$\lambda_Y = 56.4915$

$k_y = 1.0508$

$k_{c,y} = 0.7024$



względem osi Z:

$L_Z = 2.1200$ m

$\lambda_{rel,Z} = 0.9825$

$LF_Z = 2.1200$ m

$\lambda_Z = 56.4915$

$k_z = 1.0508$

$k_{c,z} = 0.7024$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.4562/(0.7024 \cdot 16.9231) + 4.1530/19.1559 = 0.3393 < 1.0000$ (6.23)

$(\tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.1125/0.6700)/3.2154 = 0.0522 < 1.0000$ (6.13)

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

NORMA: PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014

TYP ANALIZY: Weryfikacja grup prętów

GRUPA: 3 miecze

PRĘT: 5 Belka drewniana_5

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.0000 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB3 (1+2)*1.3500+3*1.5000+4*0.9000+6*1.0500

MATERIAŁ C22

gM = 1.3000

f_{m,0,k} = 22.0000 MPa

f_{t,0,k} = 13.0000 MPa

f_{c,0,k} = 20.0000 MPa

f_{v,k} = 3.8000 MPa

f_{t,90,k} = 0.4000 MPa

f_{c,90,k} = 2.4000 MPa

E_{0,moyen} = 10000.0000 MPa

MPa

E_{0,05} = 6700.0000 MPa

G_{moyen} = 630.0000 MPa

Klasa użyteczności: 1

Beta_c = 0.2000



PARAMETRY PRZEKROJU: MT

ht = 10.000 cm

bf = 6.000 cm

A_y = 40.0000 cm²

I_y = 500.0000 cm⁴

W_y = 100.0000 cm³

A_z = 40.0000 cm²

I_z = 180.0000 cm⁴

W_z = 60.0000 cm³

A_x = 60.0000 cm²

I_x = 450.610 cm⁴

NAPRĘŻENIA

Sig_{c,0,d} = N/A_x = 3.9738/60.0000 = 0.6623 MPa

Tau_{z,d} = 1.5*0.0116/60.0000 = 0.0029 MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

f_{c,0,d} = 16.9231 MPa

f_{v,d} = 3.2154 MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

kh = 1.2011

k_{mod} = 1.1000

K_{sys} = 1.0000

k_{cr} = 0.6700



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.6623/16.9231 = 0.0391 < 1.0000 (6.23-4)]

(Tau_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.0029/0.6700)/3.2154 = 0.0013 < 1.0000 (6.13)

Profil poprawny !!!

warunki spełnione

10.9.4. Obliczenia wytrzymałościowe SLS:

$$u_{net,fin} * NA3 = \frac{3011}{200} = 22,6 \text{ mm}$$

| obciążenie y-y | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | obciążenie z-z | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] |
|---|------------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| ciężar własny (st) | 1,80 | 1,852 | 1,2034 | ciężar własny (st) | 1,80 | | 0 |
| wiatr 1 (kr) | 1,00 | -0,447 | 0,3162 | wiatr 1 (kr) | 1,00 | 4,519 | 4,5185 |
| wiatr 2 (kr) | 1,00 | 0,299 | -0,1214 | wiatr 2 (kr) | 1,00 | -1,724 | -1,7241 |
| śnieg (śr) | 0,50 | 2,887 | 0,5342 | śnieg (śr) | 0,50 | | 0 |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,182 | 0,5501 | eksp (kr) | 0,94 | | 0 |
| $u_{fin \text{ y-y } E_{d,9}}$ [mm] | 2,604 | | | $u_{fin \text{ z-z } E_{d,9}}$ [mm] | 4,519 | | |
| $u_{fin \text{ y-y } E_{d,10}}$ [mm] | 2,166 | | | $u_{fin \text{ z-z } E_{d,10}}$ [mm] | 1,724 | | |
| $u_{fin} E_{d,9}$ [mm] | 5,215 | | | < | 22,6 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,10}$ [mm] | 2,769 | | | < | 22,6 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | obciążenie z-z | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] |
| ciężar własny (st) | 1,80 | 1,852 | 1,203 | ciężar własny (st) | 1,80 | | 0 |
| wiatr 1 (kr) | 0,60 | -0,447 | 0,316 | wiatr 1 (kr) | 1,00 | 4,519 | 4,5185 |
| wiatr 2 (kr) | 0,60 | 0,299 | -0,121 | wiatr 2 (kr) | 1,00 | -1,724 | -1,7241 |
| śnieg (śr) | 1,00 | 2,887 | 0,534 | śnieg (śr) | 0,50 | | 0 |
| eksp (kr) | 0,94 | 0,182 | 0,550 | eksp (kr) | 0,94 | | 0 |
| $u_{fin \text{ y-y } E_{d,11}}$ [mm] | 2,604 | | | $u_{fin \text{ z-z } E_{d,11}}$ [mm] | 4,519 | | |
| $u_{fin \text{ y-y } E_{d,12}}$ [mm] | 2,166 | | | $u_{fin \text{ z-z } E_{d,12}}$ [mm] | 1,724 | | |
| $u_{fin} E_{d,11}$ [mm] | 5,215 | | | < | 22,6 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,12}$ [mm] | 2,769 | | | < | 22,6 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| obciążenie | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] | obciążenie z-z | wsp | u_{inst} [mm] | u_{fin}[mm] |
| ciężar własny (st) | 1,80 | 1,852 | | ciężar własny (st) | 1,80 | | 0 |
| wiatr 1 (kr) | 0,60 | -0,447 | | wiatr 1 (kr) | 0,60 | | 0 |
| wiatr 2 (kr) | 0,60 | 0,299 | | wiatr 2 (kr) | 0,60 | | 0 |
| śnieg (śr) | 0,50 | 2,887 | | śnieg (śr) | 0,50 | | 0 |
| eksp (kr) | 1,24 | 0,182 | | eksp (kr) | 1,24 | | 0 |
| $u_{fin \text{ y-y } E_{d,13}}$ [mm] | 0,000 | | | $u_{fin \text{ z-z } E_{d,13}}$ [mm] | 0,000 | | |
| $u_{fin \text{ y-y } E_{d,14}}$ [mm] | 0,000 | | | $u_{fin \text{ z-z } E_{d,14}}$ [mm] | 0,000 | | |
| $u_{fin} E_{d,13}$ [mm] | 0,000 | | | < | 22,6 | $u_{net,fin}$ [mm] | |
| $u_{fin} E_{d,14}$ [mm] | 0,000 | | | < | 22,6 | $u_{net,fin}$ [mm] | |

warunki spełnione

10.10. Wnioski:

Wykonano obliczenia statyczno – wytrzymałościowe konstrukcji więźby dachowej. Zabudowane przekroje, inwentaryzowane na budynku: krokwie: 100x120, 110x130, 110x140, krokwie narożne: 130x140, jętki: 130x160, słupy: 130x130 , płatwie 130x150. Obliczenia wykazały przekroczenie stanu granicznego nośności płatwi, zaprojektowano wykonanie mieczowania zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji. Miecze wykonać w przekroju analogicznym do zabudowanego pod warunkiem przekroju nie mniejszego niż 60x100 klasy C22.

Z uwagi na zabudowaną konstrukcję więźby dachowej w trakcie realizacji robót w pierwszej kolejności należy odkryć zakryte elementy konstrukcji oraz zweryfikować ich geometrię zgodnie z częścią rysunkową projektu. W szczególności na etapie wykonawczym należy zweryfikować zabudowanie słupa między pomieszczeniami gospodarczymi przynależnymi do M1 i M2 w poziomie strychu oraz jego prawidłowe podparcie w poziomie 1 i 2 piętra. W sytuacji braku tych elementów należy je odtworzyć. Połączenia ciesielskie systemowe.

Nie projektuje się obciążenia magazynowanego stropu na jętce. Strop na jętce jest elementem technologicznym niezbędnym do prawidłowej obsługi kominiarskiej. W związku z tym zabrania się składowania przedmiotów w obrębie stropu na jętce.

11. Roboty budowlane

11.1. Izolacja przeciwwodna ścian fundamentowych

Zakres robót:

- usunięcie wierzchniej warstwy nawierzchni przy terenie (humus, chodnik z kostki betonowej wraz z warstwami podbudowy, itd.)
- wykonanie wykopu o szerokości minimum 1m przy ścianach budynku do poziomu fundamentów
- zabezpieczenie ścian wykopu
- czyszczenie ręczne szczotkami ścian budynku
- nawiercenie otworów dla prętów kotwiących z montażem prętów o średnicy 10mm
- wykonanie zbrojenia i deskowania ścianki dociskowej

- wykonanie ścianki dociskowej z betonu klasy min. B20 (C16/20)
- wykonanie iniekcji krystalicznej ciśnieniowej
- wypełnienie otworów zaprawą i wyrównanie powierzchni
- wykonanie izolacji pionowej dwuwarstwowej z masy cementowej wodoszczelnej do izolacji przeciwwodnej ściana fundamentowych
- izolacja i ochrona z folii kubłkowej
- zasypanie i zagęszczenie wykopów kłincem
- odtworzenie pierwotnej nawierzchni

W związku z zabezpieczeniem ścian zewnętrznych budynku przed wodą projektuje się wykonanie ciężkiej izolacji pionowej i poziomej zewnętrznych ścian fundamentowych. Budynek niepodpiwniczony, nie wykonano odkrywek posadowienia. Na etapie wykonawczym należy ocenić stan ścian części podziemnej oraz uzupełnić ewentualne ubytki. Nie dopuszcza się wykonania wykopów poniżej poziomu posadowienia budynku.

Projektuje się wykonanie izolacji poziomej poprzez iniekcję krystaliczną dwurzędową ciśnieniową. Lokalizacja otworów wg. części rysunkowej projektu. Rozstaw otworów 15-16cm w rzędzie, otwory wiercić mijankowo, odległość między otworami 8cm. Głębokość wiercenia na szerokość ściany pomniejszoną o 50mm. Otwory nawiercać o średnicy 12-18mm zależnie od wielkości i rodzajów pakerów. Kąt nawiercenia do 30°. Otwory muszą przechodzić przez minimum jedną warstwę muru. Po wykonaniu iniekcji otwory uzupełnić niekurczliwą dedykowaną zaprawą. Prace związane z iniekcją krystaliczną należy wykonać wg. rozwiązania systemowego zgodnie z wytycznymi wybranego producenta.

Izolacja pionowa zostanie wykonana w formie masy powłokowej cementowej uszczelniającej po uprzednim wyrównaniu powierzchni za pomocą betonowej ściany dociskowej o grubości ~10cm oraz pionowej warstwy folii kubłkowej.

Powłoka pionowa cementowa uszczelniająca musi posiadać właściwości krystalizujące służące do strukturalnego uszczelniania budowli i elementów budowlanych w szczególności musi posiadać dopuszczenie do wykonywania ciężkich izolacji przeciwwodnych ścian fundamentowych ceramicznych i betonowych. Należy uwzględnić konieczność zachowania właściwości: wodoszczelność, odporność na pozytywne i negatywne parcie wody,

mrozoodporność. Przy wykonywaniu izolacji powłokowej należy pilnować wymagania w zakresie pielęgnacji materiału przez min 24h.

Ścianę dociskową wykonać jako betonową klasy min. B20 (C16/20 wg. EC). Zbrojenie prętami zbrojeniowymi żebrowanymi #10 w rozstawie 20cm w płaszczyźnie pionowej i poziomej-pręty kotwiące. Należy uwzględnić rzędne iniekcji krystalicznej z izolacją posadzkową korytarza zgodnie z częścią rysunkową projektu.

UWAGA:

Przy pracach ziemnych stosować zasady BHP, przy instalacjach i sieciach podziemnych roboty ziemne wykonywać ręcznie. Przy zasypywaniu wykopu wprowadzić rozwiązania ochraniające wykonaną izolację przed mechanicznym uszkodzeniem związanym z zasypaniem i zagęszczeniem gruntu. Przy robotach ziemnych uwzględnić zabezpieczenie studni przy ścianie frontowej. Przy odtworzeniu nawierzchni należy zwrócić szczególną uwagę na spadek chodnika tak aby odprowadzić wody opadowe do sieci kanalizacji deszczowej. **Izolację przeciwwodną pionową zakończyć na wysokości cokołu kamiennego (ochrona cokołu kamiennego). Z uwagi na strefę ochronną zbiornika wody pitnej zabrania się stosowania materiałów bitumicznych np. dysperbitu lub innych substancji ropopochodnych.**

11.2. Remont elewacji

Z uwagi na wymagania GEZ i MPZP szczególnej ochronie podlega kompozycja ceglanej elewacji z uwzględnieniem osi i rozplanowania otworów z tynkowanymi dekoracjami płycinowymi oraz profilowany gzyms między kondygnacyjny i pod okapem.

Z uwagi na w/w wymagania należy podzielić roboty remontowe na remont elewacji frontowej oraz szczytowej lewej zawierającej chroniony wystrój oraz remont elewacji tylnej, pozbawionej detalu. W dokumentacji, z uwagi na wysokie parametry techniczne materiałów oraz objęcie budynku ochroną konserwatorską, przytoczono technologię firmy STO. Dopuszcza się wykonanie remontu materiałami równoważnymi pod warunkiem zachowania analogicznych charakterystyk materiałowych oraz wykonaniu programu prac remontowych z uzgodnionego z właściwym miejscowo Urzędem Ochrony Zabytków.

11.2.1. Ściana frontowa i szczytowa lewa

Zakres robót:

- demontaż istniejących rynien, rur spustowych i obróbek blacharskich
- usunięcie całości wyprawy tynkarskiej parteru
- usunięcie skorodowanych i odspojonej wyprawy tynkarskiej elementów sztukatorskich i lukarny
- usunięcie starej farby, oczyszczenie i zmycie ścian za pomocą myjki niskociśnieniowej
- renowacja elewacji ceramicznej
- wzmocnienie podłoża i gruntowanie
- wykonanie wypraw tynkarskich
- montaż parapetów i obróbek blacharskich (przy zachowaniu istniejących zdobnych podokienników)
- malowanie elewacji farbami hydrofobowymi
- renowacja cokołu kamiennego

Roboty elewacyjne należy podzielić na etapy:

- remont elewacji parteru
- renowacja gzymsów, podokienników, remont dekoracji płycinowych i lukarny
- renowacja elewacji ceramicznej
- renowacja cokołu

Istniejącą elewacji parteru należy w całości usunąć. W tych miejscach zostanie nowy tynk zwykły III kategorii cementowo-wapienny. Warstwa pośrednia Sto Prep Miral i warstwa wierzchnia wyprawa szlachetnej sztukatorskiej Sto Ispo Klasyk. Odkryte uszkodzenia ścian należy naprawić poprzez rozwiązania zszycia murów ceramicznych.

Renowację elementów sztukatorskich – gzymsu między piętrowego, gzymsu podokapowego, podokienników, płycin tynkowanych w obrębie elewacji ceramicznej i wyprawy tynkarskiej lukarn należy wykonać poprzez usunięcie skorodowanej i odspojonej wyprawy tynkarskiej. Należy usunąć stare powłoki malarskie preparatem Sto Fasadearbeizer oraz należy wzmocnić podłożę za pomocą StoPrim Grundex. Wykonanie wyprawy podkładowej Sto Faserputz oraz warstwy wierzchniej sztukatorskiej Sto Klasyk.

Tynk wierzchni malowany farbami dyfuzyjnymi, hydrofobowymi o właściwościach biobójczych Sto Color Lotusan. Kolorystyka: Y14 73 35.

Renowacja elewacji ceramicznej wykonać poprzez zmycie elewacji wodą za pomocą myjki niskociśnieniowej. Następnie należy powierzchnie oczyścić za pomocą preparatu Sto Fungal. Istniejące uszkodzone spoiny należy usunąć na głębokość 2cm. Fugi należy uzupełnić za pomocą Sto Trass Fuge. Całość elewacji ceramicznej należy zabezpieczyć oraz wykonać hydrofobizację preparatem Sto Cryl HP 150.

Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe należy wykonać z blachy tytan cynk w geometrii analogicznej do istniejących zabudowanych elementów.

Cokół kamienny na ścianie frontowej należy wykonać poprzez oczyszczenie preparatem Soecialchem Piaskowiec Clean. Z uwagi na incydenty powodziowe oraz możliwość degradacji struktury zewnętrznej kamienia należy wzmocnić płyty cokołowe preparatem wiążącym mineralnym dedykowanym dla konstrukcji kamiennych, który cechuje się brakiem zamykania porów np. Steinfestiger OH lub analogicznym. Powierzchnie należy sterylizować produktami do kamienia np. Lichenicida. Kolejnym krokiem jest odsolenie kamienia za pomocą wody destylowanej i włókny, ligniny itd. jako wykonanie kompresu. Ewentualne ubytki uzupełnić Sto NSR Reno. Wyklucza się malowanie cokołu. Po wykonaniu renowacji płyt kamiennych należy wykonać zabezpieczenie i hydrofobizację kamienia Sto Cryl HP 150.

Należy uwzględnić i odtworzyć pierwotną fakturę i uziarnienie wyprawy tynkarskiej wierzchniej. Ewentualne spękania ścian i nadproży zostaną naprawione przy użyciu prętów naprawczych wg. powszechnych systemów naprawy ścian ceramicznych.

11.2.2. Ściana tylna

Zakres robót:

- usunięcie całości pozostałych tynków elewacji
- demontaż istniejących rynien, rur spustowych i obróbek blacharskich
- oczyszczenie i zmycie ścian za pomocą myjki niskociśnieniowej
- wzmocnienie podłoża – gruntowanie
- montaż docieplenia razem z kołkowaniem

- montaż parapetów i obróbek blacharskich
- wykonanie warstwy klejącej zbrojącej
- wykonanie wierzchniej warstwy wyprawy tynkarskiej
- malowanie elewacji farbami hydrofobowymi

Ściana tylna charakteryzuje się brakiem detalu. Z uwagi na konieczność spełnienia parametrów redukcji niskiej emisji umożliwiających uzyskanie przez Gminę Miejską Kamienna Góra dotacji związanej z remontem budynku po powodzi – projektuje się remont elewacji z dociepleniem ścian w formie bez spoinowego systemu ociepleń Sto Therm Vario na podstawie tynku mineralnego silikatowego. Termoizolacja w formie płyt styropianowych EPS o $\lambda = 0,031 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ i grubości 15cm. Płyty styropianowe montować mijankowo z szczególnym uwzględnieniem ułożenia płyt w narożach otworów. Tynk wierzchni mineralny silikatowy strukturalny o frakcji ziarna analogicznej do istniejącej Sto Sil K. Tynk wierzchni malowany farbami dyfuzyjnymi, hydrofobowymi o właściwościach biobójczych Sto Color Lotusan. Kolorystyka w analogi do elewacji chronionej: Y14 73 35 (wg. StoColor, wersja 2022). Z uwagi na wytyczne gwarancyjne producentów materiałów budowlanych należy zastosować jedno spójne rozwiązanie systemowe dla wszystkich warstw ETICS.

Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe należy wykonać z blachy tytan cynk w geometrii analogicznej do istniejących zabudowanych elementów. Przy narożach bezwzględnie wykonać zbrojenie ortogonalne.

Ściana tylna nie posiada cokołu, nie projektuje się zmian względem aktualnego stanu zachowania. Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe należy wykonać z blachy tytan cynk w geometrii analogicznej do istniejących zabudowanych elementów.

Roboty elewacyjne należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonawstwa, Oceny i Odbioru Robót Elewacyjnych z Zastosowaniem ETICS, wydanie 06/2022 opracowanymi przez Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń.

Ewentualne spękania ścian i nadproży zostaną naprawione przy użyciu prętów naprawczych wg. systemu naprawy ścian.

Schemat systemu:

1 - Klejenie: mineralna zaprawa klejąca

2 - Termoizolacja:

płyta termoizolacyjna z EPS

Mocowanie (nie pokazano):

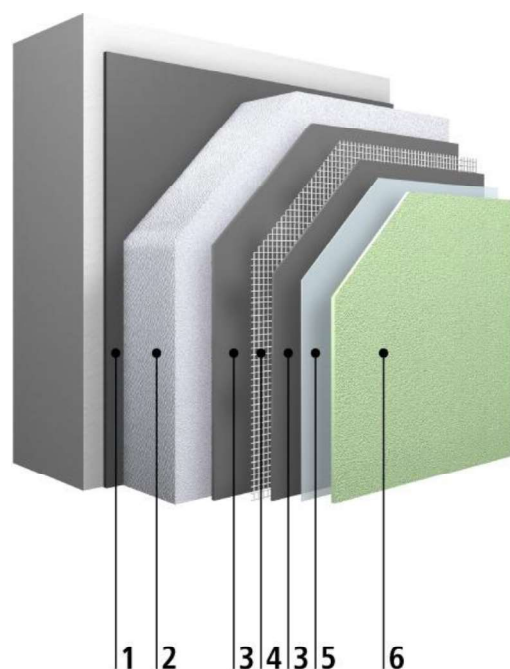
łącznik mechaniczny zagłębiony w płycie

3 - Masa zbrojąca - mineralna zaprawa klejąco-zbrojąca

4 - Siatka zbrojąca z włókna szklanego

5 - Warstwa pośrednia (gruntująca):

6 - Wyprawa tynkarska silikatowa strukturalna



Wymagane parametry techniczne dla podstawowych komponentów systemu:

1. Zaprawa klejowa do mocowania płyt styropianowych na podłożu:

- sucha zaprawa mineralna,
- do stosowania na podłoża mineralne i organiczne,
- do przygotowania i aplikacji ręcznej oraz maszynowej,
- odporna na występowanie rys skurczowych
- o gęstości nasypowej 1,35 – 1,65 kg/dm³,
- przyczepność zaprawy do betonu [MPa]:

| | |
|--|--------|
| - w warunkach suchych | ≥ 0,50 |
| - po 48 h zanurzenia w wodzie i po 2 h suszenia | ≥ 0,16 |
| - po 48 h zanurzenia w wodzie i po 7 dniach suszenia | ≥ 1,00 |
| przyczepność zaprawy do styropianu [MPa]: | ≥ 0,10 |
| - w warunkach suchych | |
| - po 48 h zanurzenia w wodzie i po 2 h suszenia | ≥ 0,05 |
| - po 48 h zanurzenia w wodzie i po 7 dniach | ≥ 0,12 |

| | |
|----------|--|
| suszenia | |
|----------|--|

2. Płyty termoizolacyjne EPS

W systemie należy zastosować płyty ze styropianu T1-L2-W2-Sb5-P5-BS100-DS(N)2-DS(70,-)2-TR100 zgodne z EN 13163: 2012+A1:2015 o deklarowany współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_D \leq 0,031 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ i klasie reakcji na ogień E o grubości 15 cm.

3. Łączniki mechaniczne

W systemie należy zastosować łączniki do płyt termoizolacyjnych do montażu zagłębionego Ecotwist 10-30 09333-001, z talerzykiem spiralnie wkręcanym w płytę termoizolacyjną, zaślepione zatyczką EPS do łączników Ecotwist o symbolu 09333-002 lub pianką pistoletową SE (00506-006). Właściwości łącznika: talerzyk i tuleja łącznika wykonane z tworzywa sztucznego, wkręcany trzpień ze stali ocynkowanej, głęboki montaż w materiale termoizolacyjnym, wartość Chi 0,002 W/K wzgl. 0,001 W/K lub 0,000 W/K zależnie od rodzaju montażu. W przypadku opisanego wyżej sposobu montażu wartość Chi wynosi 0,000 W/K.

Jeden typ łącznika stosuje się dla wszystkich grubości materiału termoizolacyjnego od 100 do 400 mm.

4. Zaprawa do wykonania warstwy zbrojonej

- sucha zaprawa mineralna z dodatkiem włókien,
- do aplikacji ręcznej i maszynowej,
- odporna na występowanie rys skurczowych (brak rys w warstwie o grubości do 8 mm),
- o gęstości nasypowej 1,25 – 1,45 kg/dm³,
- przyczepność zaprawy do styropianu [MPa]:

| | |
|--|-------------|
| - w warunkach suchych | $\geq 0,09$ |
| - po 48 h zanurzenia w wodzie i po 2 h suszenia | $\geq 0,05$ |
| - po 48 h zanurzenia w wodzie i po 7 dniach suszenia | $\geq 0,10$ |

5. Siatka zbrojąca z włókna szklanego

- siatka z włókna szklanego, odporna na alkalia,
- wymiary oczka 4,0 x 4,0 mm,
- szerokość siatki 110 cm,
- po obu stronach siatki marginesy w żółtym kolorze, ułatwiające kontrolę właściwego zakładu siatki podczas wykonywania warstwy zbrojonej,
- masa powierzchniowa siatki $\geq 1,55 \text{ g/m}^2$,
- siły zrywające wzdłuż osnowy i wątku dla próbek przechowywanych 28 dni:
 - w warunkach laboratoryjnych $\geq 33 \text{ N/mm}$
 - w roztworze alkalicznym $\geq 25 \text{ N/mm}$
- Wydłużenie względne wzdłuż osnowy i wątku, przy sile zrywającej, [%], dla próbek przechowywanych 28 dni
 - w warunkach laboratoryjnych $\geq 4,7 \%$
 - w roztworze alkalicznym $\geq 4,3 \%$

5. Pośrednia warstwa gruntująca

- zgodna z krajową oceną techniczną systemu,
- poprawiająca przyczepność i wyrównująca chłonność mineralnej warstwy zbrojącej,

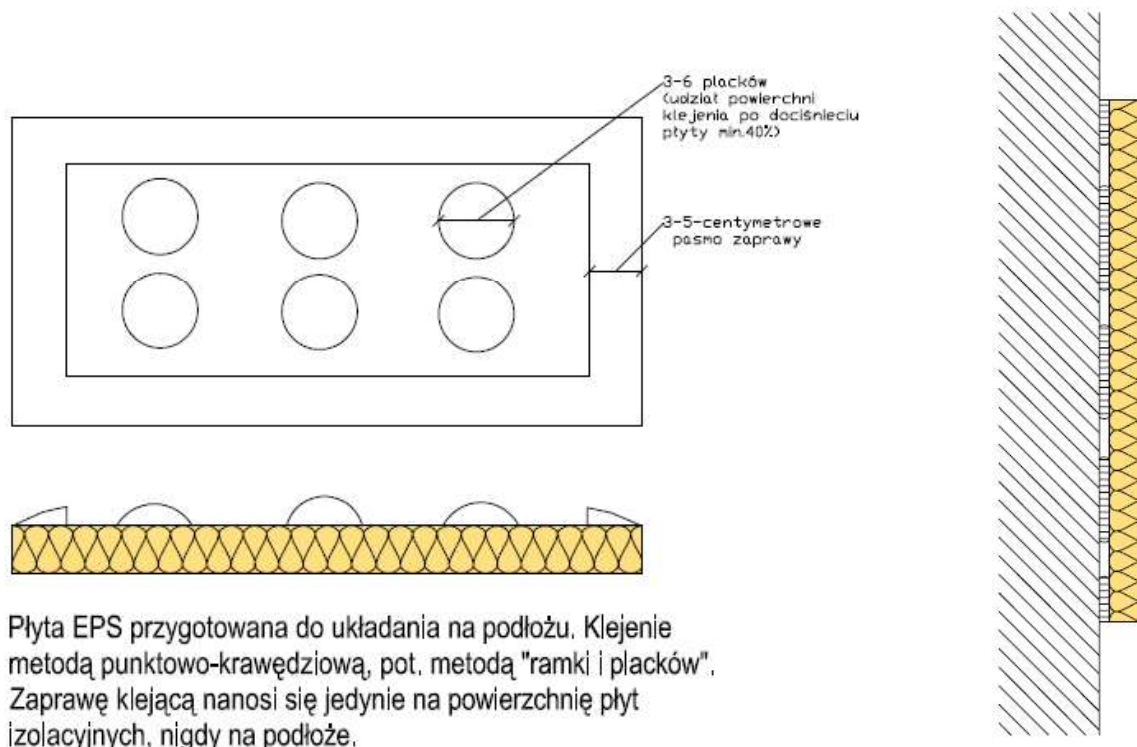
6. Silikatowa masa tynkarska typ „baranek” ziarno o frakcji 2 mm

- elewacyjny tynk silikatowy zgodny z EN 15824,
- niepalny, klasa reakcji na ogień A2-s1, d0 lub A1 zgodnie z EN 13501-1
- zawierający mniej niż 6% części organicznych
- barwiony w masie
- podwyższona odporność na uderzenia dzięki wzmocnieniu włóknami,
- do aplikacji ręcznej i maszynowej,
- do stosowania w temperaturze otoczenia i podłoża $\geq +5^\circ\text{C}$.
- absorbcja wody w $< 0,2 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \text{h}^{0,5})$
- współczynnik oporu dyfuzyjnego $\mu=30 - 60$

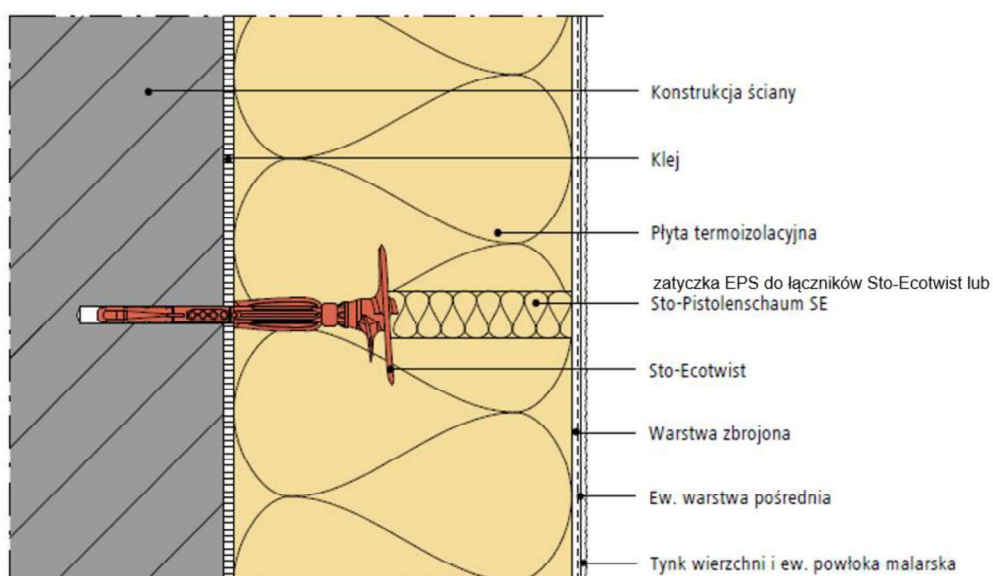
7. Pozostałe parametry techniczne układu

| | |
|---|--|
| <p>Wodochłonność (podciąganie kapilarne) po 1 h, [kg/m²]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - warstwa zbrojona - warstwa wierzchnia | <p>< 0,10</p> <p>< 0,30</p> |
| <p>Wodochłonność (podciąganie kapilarne) po 24 h, [kg/m²]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - warstwa zbrojona - warstwa wierzchnia | <p>< 0,48</p> <p>< 0,85</p> |
| <p>Przyczepność warstwy wierzchniej do styropianu, [MPa]:</p> <ul style="list-style-type: none"> - w warunkach laboratoryjnych - po cyklach starzeniowych - po cyklach mrozoodporności | <p>≥0,08</p> <p>≥0,08</p> <p>≥0,08</p> |
| <p>Odporność na uderzenie ciałem twardym, po starzeniu, kategoria</p> | <p>II</p> |
| <p>Odporność na uderzenie po cyklach starzeniowych [J]</p> | <p>10</p> |
| <p>opór dyfuzyjny względny [m]</p> | <p>≤ 0,2</p> |
| <p>Klasyfikacja w zakresie rozprzestrzeniania ognia przez ściany przy działaniu ognia od strony elewacji</p> | <p>Układ NRO (nierozprzestrzeniający ognia) przy grubości izolacji do 400 mm</p> |

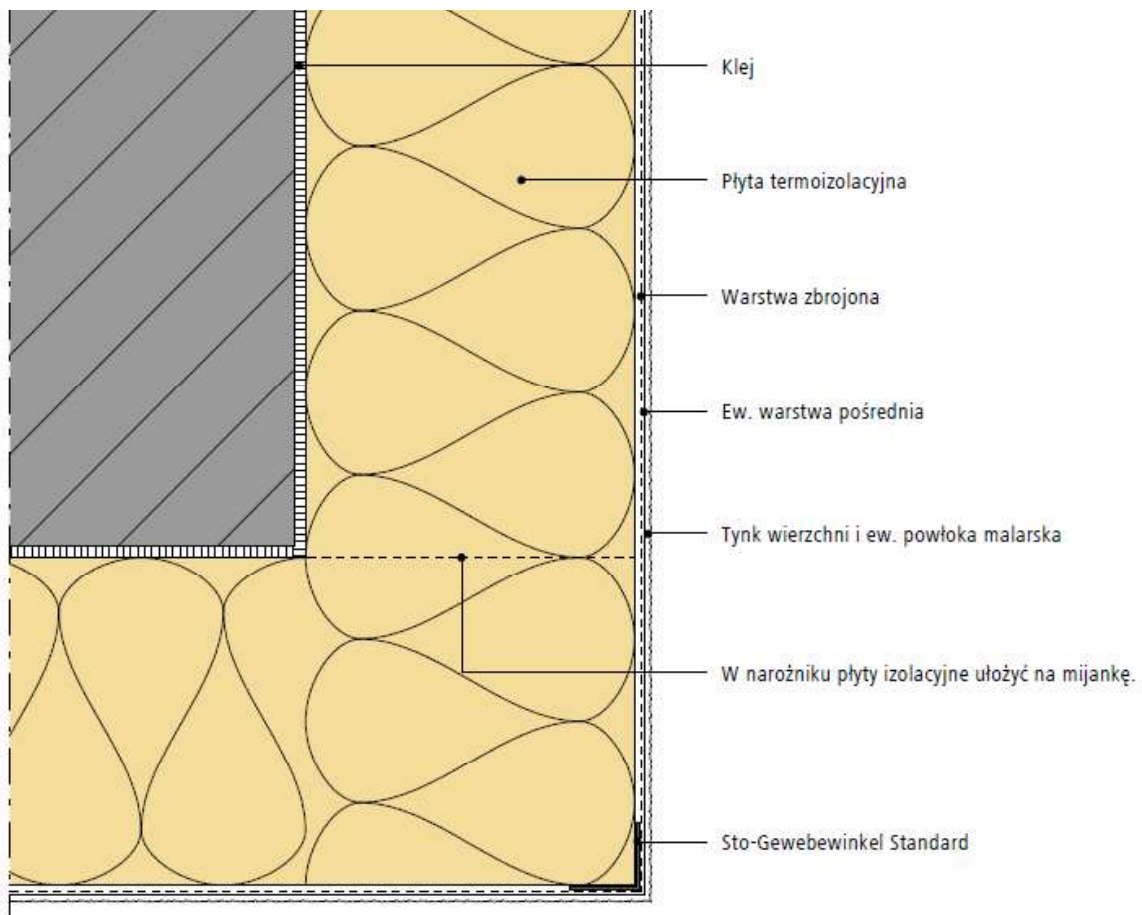
1. Podstawowe detale



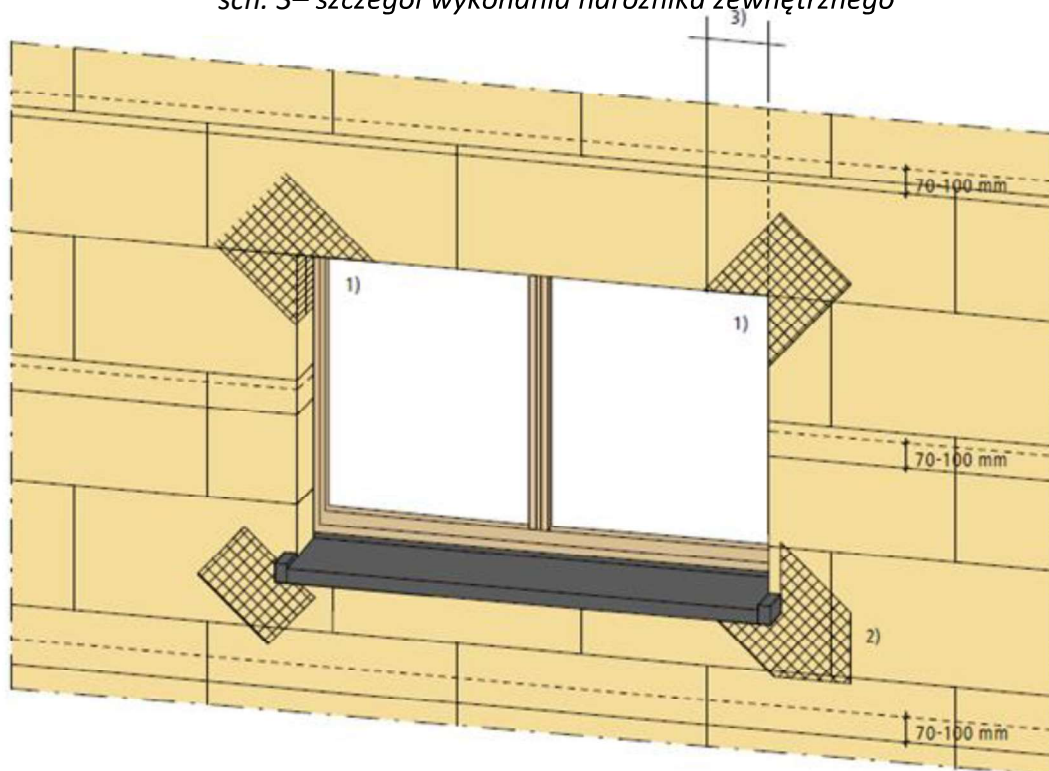
sch. 1 – metoda punktowo - obwodowa



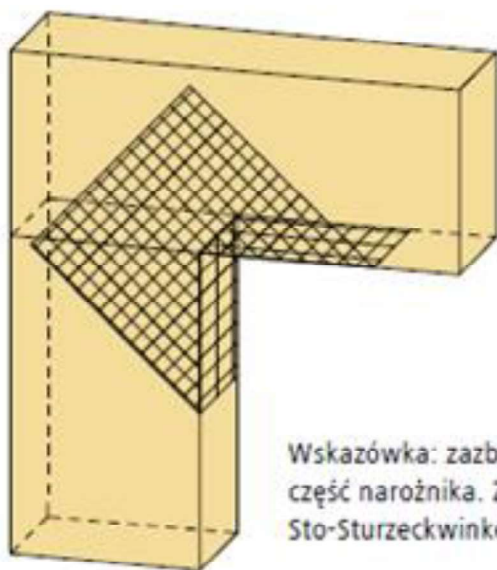
sch. 2 – mocowanie mechaniczne



sch. 3– szczegół wykonania narożnika zewnętrznego



sch. 4– zbrojenie diagonalne i rozwiązanie płyt narożnych dla otworów okiennych i drzwiowych



sch. 5 – zbrojenie diagonalne

Wskazówka: zazbroić wewnętrzną i zewnętrzną część narożnika. Zalecane rozwiązanie Sto-Sturzeckwinkel.

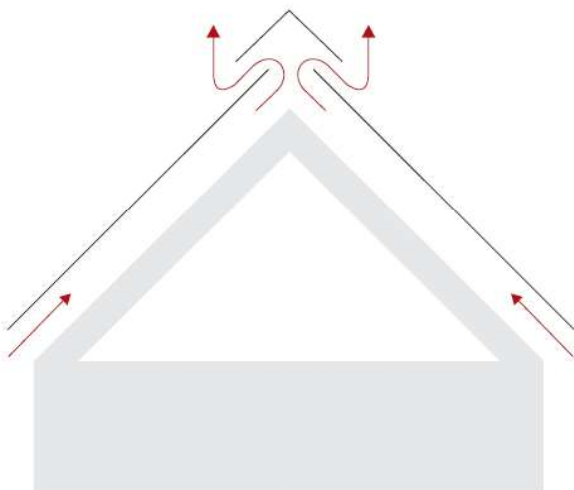
11.3. Remont dachu

Zakres robót:

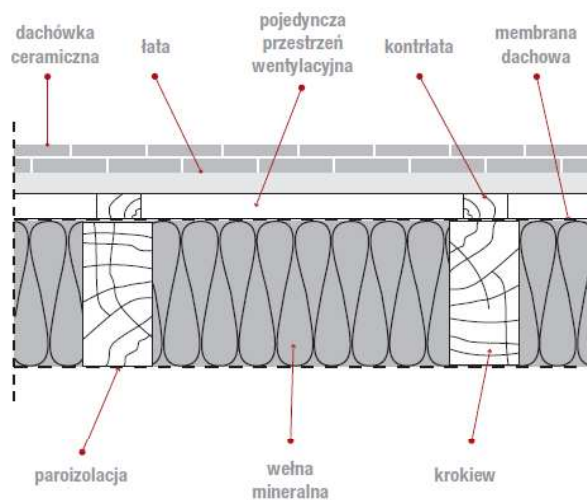
- demontaż istniejącego pokrycia dachowego, łat, kontrłat, rynien, rur spustowych oraz obróbek
- demontaż istniejącego wyłazu
- rozbiórka deskowania
- weryfikacja i ewentualne wzmocnienie konstrukcji więźby dachowej
- montaż nowych kominów zgodnie z pkt. 19.5 w istniejących szachtach po przewodach ceramicznych oraz w przestrzeni między krokwiowej
- montaż wyłazu dachowego
- wykonanie nowych obróbek w tym blacharskich
- wykonanie nowego krycia połaci dachówką renesansową z uwzględnieniem warstw wewnętrznych między krokwiowych, krycie lukarny papa termozgrzewalna
- montaż rynien i rur spustowych
- demontaż rusztowania wraz z uzupełnieniem ubytków związanych z kotwieniem w ścianie

Projektuje się wymianę pokrycia dachu na dachówkę ceramiczną zakładkową renesansową w kolorze ceglastym matowym np. Wienerberger Alegra 9 lub analogicznym. Krycie połaci papą termozgrzewalną SBS na pełnym deskowaniu podwójnie. Istniejące pokrycie zostanie w

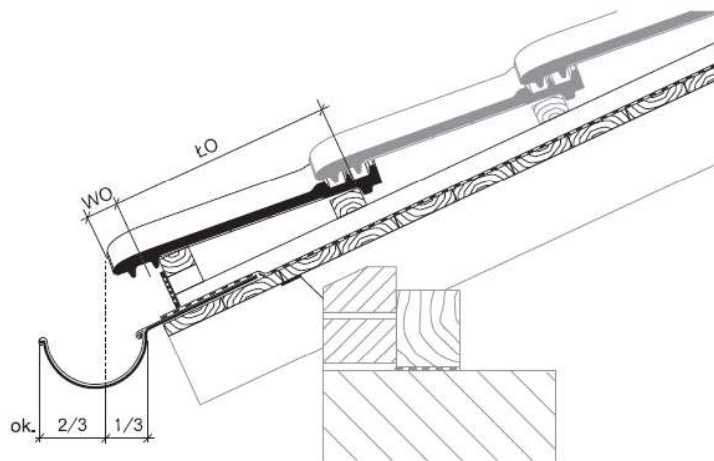
całości zdemontowane i odtworzone z zachowaniem istniejącego kąta nachylenia połaci bryły, formy dachu i materiału. Projektuje się rozwiązanie systemowe, montaż dachówek oraz wytyczne w obrębie wentylacji połaci, montażu wyłazłów dachowych itd. wg. wytycznych producenta systemu. Klasa drewna dla łat i kontrłat min C24.



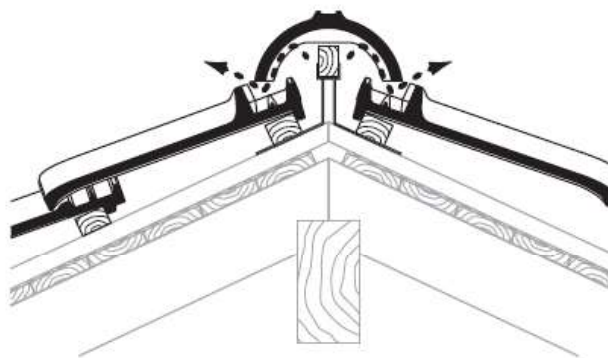
sch. 6 – schemat wentylacji połaci dachu



sch. 7 – układ warstw



sch. 8 – rozwiązanie okapu



sch. 9 – wentylacja kalenicy

Dach wykonać jako wentylowany z jedną przestrzenią wentylacyjną. Montaż dachówek za pomocą spinek i klamer burzowych. Należy mocować wszystkie dachówki: szczytowe, okapowe, kalenicowe, gąsiori i wokół elementów przechodzących przez połać. Szerokość

pasa brzegowego wynosi 1,3m. Dla elementów przechodzących przez połacie np. kominów pas brzegowy wynosi 0,5 dłuższego boku nie mniej niż 1m.

Obróbki kominarskie, pasy nadrynnowe, obróbki koszarowe, rynny i rury spustowe projektuje się jako wykonane z blachy tytan cynk. Na połaci dachówkowej zostaną zamontowane wyłazy dachowe typu Fakro WGI w geometrii tożsamej z istniejącym.

Projektuje się remont połaci dachowej z wewnętrznym między krokwiowym dociepleniem. Docieplenie poprzez montaż wełny mineralnej o grubości 20 cm o $\lambda = 0,031 W/m * K$.

Układ warstw dachu od strony wewnętrznej:

- membrana paroszczelna
- izolacja termiczna, montaż między krokwiowy poprzez sznurkowanie lub rozwiązanie alternatywne
- membrana paroprzepuszczalna
- łaty i kontrłaty
- dachówka ceramiczna

W związku z niespełnieniem podstawowych wymagań dot. stanów granicznych ULS i SLS płatwi, należy wzmocnić konstrukcję dachu poprzez mieczowanie istniejących słupów, przekrój mieczy i kąt nachylenia dostosować do istniejących zabudowanych, (przekrój min. 60x100). Z uwagi na zabudowanie więźby dachowej należy zweryfikować geometrię pozostałych elementów zgodnie z częścią rysunkową projektu oraz projektem technicznym. W szczególności na etapie wykonawczym należy zweryfikować zabudowanie słupa między pomieszczeniami gospodarczymi przynależnymi do M1 i M2 w poziomie strychu oraz jego prawidłowe podparcie w poziomie 1 i 2 piętra. W sytuacji braku tych elementów należy je odtworzyć. Połączenia ciesielskie systemowe.

Z uwagi na konieczności uporządkowania przewodów wentylacyjnych, wg. pkt 19.5 projektuje się wykonanie nowych wkładów w istniejących przewodach ceramicznych oraz wykonanie nowych kominów stalowych przechodzących przez powierzchnię mieszkania M3, wykonane kominy stalowe należy obudować suchą zabudową GKF. Obróbki blacharskie rynny i rury spustowe należy wykonać z blachy tytan-cynk.

Na etapie wykonawczym ocenić stan więźby dachowej, zmurszałe elementy wymienić na elementy o tożsamej geometrii w klasie min. C22. Należy odnowić malaturę zabezpieczającą zewnętrzne drewniane elementy mansard, kolorystyka RAL 3007.

11.4. Wymiana stolarki

Istniejąca stolarka okienna w obrębie mieszkań oraz klatki schodowej zespolona PCV bez zmian.

Projektuje się wymianę zniszczonej stolarki okiennej w obrębie lukarny. Z uwagi na wymagania MPZP projektuje się zachowanie istniejącego historycznego wyglądu zewnętrznego wymienianej stolarki okiennej wraz z ujednoliceniem materiału konstrukcji ramy względem stolarki okiennej istniejącej. Kierunek otwierania stolarki do wewnątrz. Słupek pionowy ruchomy, należy zamontować szpros w połowie wysokości okna w przestrzeni międzyszybowej.

Należy zapewnić $U \leq 0,9 W/m^2 * K$. W sytuacji odległości między podokiennikiem a podłogą mniejszą niż 0,85m należy zamontować zabezpieczenie okna zgodnie z §301 rozporządzenia WT.

Na etapie wykonawczym należy opracować projekt montażowy stolarki okiennej z uwzględnieniem zastosowania historycznego podziału w szczególności z zachowaniem szerokości, geometrii profili itd.

Nie projektuje się wymiany stolarki drzwiowej w ścianach zewnętrznych.

Projektuje się wymianę drzwi wewnętrznych do komory technicznej. Stolarkę wykonać jako drzwi techniczne geometria stolarki tożsama do istniejącej

11.5. Remont klatki schodowej

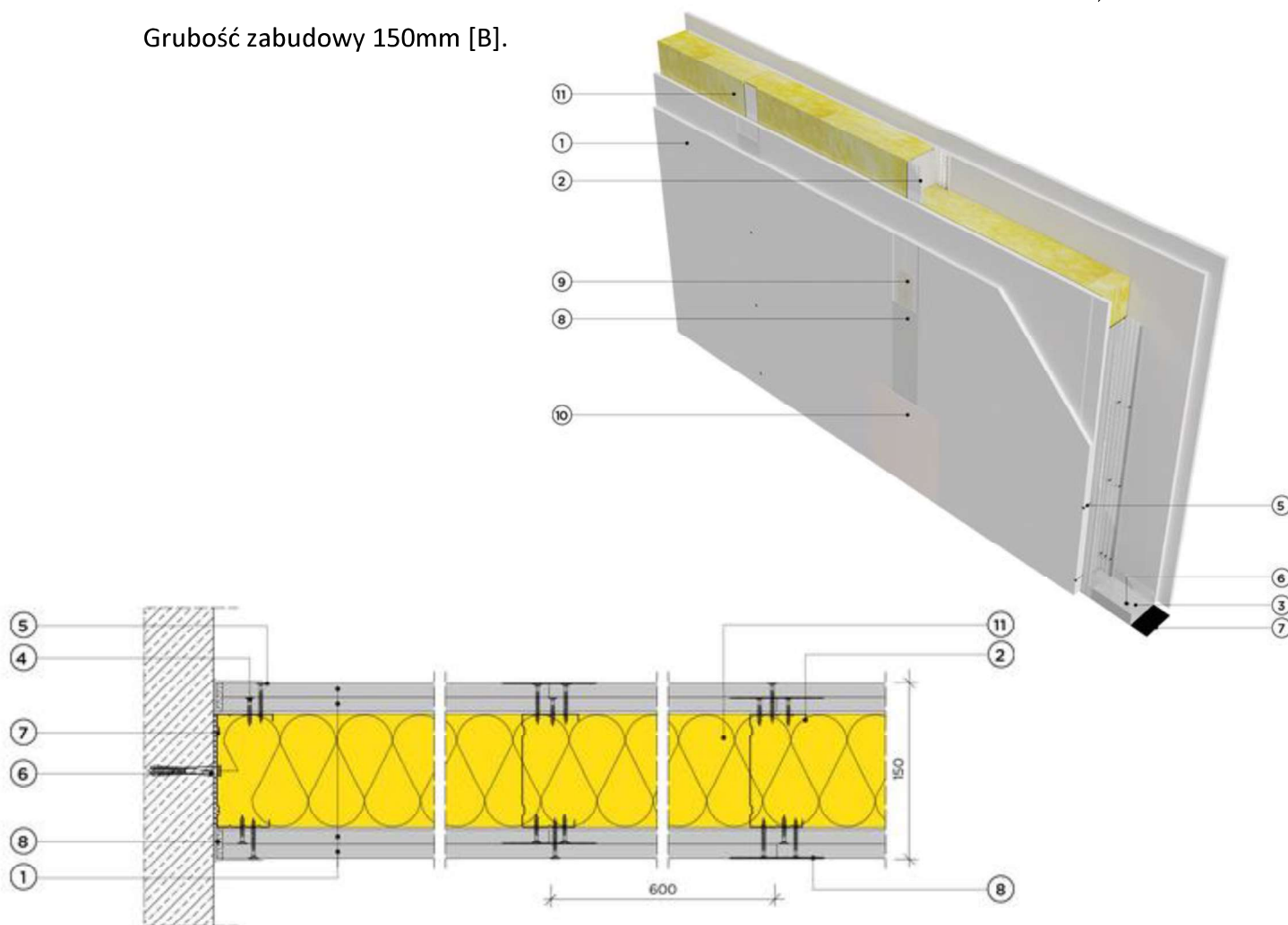
W związku z obniżeniem korytarza poniżej poziomu terenu oraz wymaganiami MPZP w zakresie ochrony powodziowej budynku, należy skorygować rzędną posadzki za wejściem do poziomu podstopnicy 1 stopnia wyrównawczego. W tym celu należy wykonać schody betonowe o wysokości stopnia 0,175m i szerokości 0,25m. Bieg wykonać poza skrajnią skrzydeł drzwi wejściowych z uwzględnieniem rzędnej wyjścia przy ścianie tylnej. Rzędną

posadzki między projektowanymi stopniami, a biegiem wyrównawczym należy podnieść poprzez montaż płyt XPS oraz wykonanie jastrychu cementowego o grubości 8 cm [P1].

Posadzkę korytarza parteru oraz bieg wyrównawczy licować płytkami gresowymi, klasa ścieralności min. IV (PEI 4), antypoślizgowość min. R10, nasiąkliwość bardzo niska $E \leq 3\%$. Na ścianach wykonać cokoły. Należy wykonać podposadzkową polimerową izolację wodochronną. Należy zastosować systemowe kleje i fugi elastyczne wodochronne. Kolorystykę licowania uzgodnić z inwestorem na etapie wykonawczym [P2].

Z uwagi na objęcie budynku ochroną wynikającą z wpisu do GEZ nie projektuje się robót w obrębie drzwi oraz otworów okiennych i drzwiowych.

Drewnianą ścianę rozdzielającą korytarz z komora techniczną należy rozebrać i wykonać nową ścianę w formie suchej zabudowy GKFW z uwzględnieniem EI_{120} , $r_{a,1} = 62dB$. Grubość zabudowy 150mm [B].



sch. 10 – rozwiązanie ściany działowej

Detal systemu:

1. Płyta GKFW 12,5mm
2. Profil CW100
3. Profil UW100
4. Wkręty TN 3,2x25mm
5. Wkręty TN 3,5x35mm
6. Kołki wbijane z kapturkiem
7. Taśma uszczelniająca systemowe
8. Masa szpachlowa do zabudowy GK
9. Taśma zbrojąca z włókna szklanego
10. Lekka zaprawa wieńcząca
11. Płyta sztywna z wełny mineralnej akustycznej

W powierzchni parteru projektuje się skucie wyprawy ścian oraz wykonanie tynku renowacyjnego. Sufit tynk zwykły [A]. W obrębie pozostałych kondygnacji w obrębie ścian i sufity należy uzupełnić ubytki wyprawy tynkarskiej. Malatura ścian i sufitu klatki schodowej farby emulsyjne kolor biały, należy wykonać lamperię w formie tynku kamyczkowego o wysokości 1,1m [A,C].

Projektuje się wymianę posadzek podestów. Na etapie wykonawczym ocenić stan podkładów drewnianych pod wykładzinami. Wymienić uszkodzone elementy. Posadzki podestów licować wykładziną obiektową spawaną [P3].

Biegi schodowe drewniane należy odnowić poprzez wykonanie nowej malatury elementów drewnianych. Podstopnice należy wyrównać i zamontować wykładzinę obiektową np. typu Tarkett. Noski stopni schodowych wzmocnić kątownikami aluminiowymi. Odtworzyć brakujące elementy balustrady i poręczy. Kolorystyka biegu i wyposażenia schodów RAL 7018, kolorystykę wykładziny uzgodnić z inwestorem na etapie wykonawczym [SC].

11.6. Roboty w zakresie wyposażenia mieszkań

Z uwagi na zmianę sposobu ogrzewania z paliwa stałego na ogrzewanie gazowe projektuje się rozbiorke pieców kaflowych i podgrzewaczy elektrycznych i bojlerów cwu w obrębie

mieszkania M1 i M2. Projektuje się c.o. i sposób przygotowania c.w.u. jako gazowe. Nie projektuje się zmian w obrębie mieszkania M3.

11.7. Praca przy rusztowaniach – BHP

Rusztowania robocze i ochronne powinny być montowane zgodnie z dokumentacją producenta (DTR, instrukcji montażu itd.) albo projektem indywidualnym. Osoby zatrudnione przy montażu i demontażu rusztowań powinni posiadać wymagane uprawnienia. Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę oraz po przekazaniu instrukcji użytkowania konstrukcji. Odbiór rusztowania potwierdza się wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego.

Wpis w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego rusztowania powinien określać w szczególności:

- użytkownika rusztowania;
- przeznaczenie rusztowania;
- wykonawcę montażu rusztowania z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu;
- dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania;
- datę przekazania rusztowania do użytkowania;
- oporność uziomu;
- terminy kolejnych przeglądów rusztowania.

Na rusztowaniu lub ruchomym podeście roboczym powinna być umieszczona tablica określająca:

- wykonawcę montażu rusztowania lub ruchomego podestu roboczego z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu;
- dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania lub ruchomego podestu roboczego.

Rusztowania należy ustawiać na podłożu ustabilizowanym i wyprofilowanym, ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód opadowych. Liczbę i rozmieszczenie zakotwień rusztowania

oraz wielkość siły kotwiącej należy określić w projekcie rusztowania lub dokumentacji producenta. Składowa pozioma jednego zamocowania rusztowania nie powinna być mniejsza niż 2,5 kN.

Udźwig urządzenia do transportu materiałów na wysięgnikach mocowanych do konstrukcji rusztowania nie może przekraczać 1,5 kN. Rusztowanie z elementów metalowych powinno być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Rusztowania, usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych powinny posiadać rozwiązania ochronne.

Rusztowania robocze poza wymaganymi elementami zabezpieczenia zbiorowego (bortnice, poręcze, itd.) winny być zabezpieczone osłoną z siatek ochronnych. Opieranie się o ścianę obiektu budowlanego przez osoby znajdujące się na podeście jest zabronione. Prowadzenie robót na pomostach roboczych zgodnie z wytycznymi producenta lub projektu indywidualnego. Przy prowadzeniu robót na różnych poziomach jednocześnie należy zapewnić między poziomami roboczymi poziom przerwy stanowiący poziom ochronny oraz uwzględnić możliwe obciążenie pomostów roboczych.

12. Uwagi końcowe

Projekt architektoniczno - budowlany rozpatrywać łącznie z częścią rysunkową oraz projektem technicznym. W razie stwierdzenia warunków odmiennych przerwać roboty i uzgodnić z projektantem dalszy tok postępowania. Wszelkie odstępstwo od projektu budowlanego wymaga pisemnej zgody projektanta i inwestora. Opisane w dokumentacji wskazania na producentów materiałów lub rozwiązania systemowe stanowią minimalne parametry techniczno – użytkowe, jakie należy spełnić przy realizacji robót.

Dopuszcza się wprowadzenie rozwiązań zamiennych o parametrach nie gorszych od wskazanych w projekcie budowlanym.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami technicznymi wykonania, oceny i odbioru robót i budowlano-montażowych opracowanymi przez Instytut Techniki Budowlanej, oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej. Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie. Należy zweryfikować geometrię elementów konstrukcyjnych w

szczegółności konstrukcji więźby dachowej, częściowo zabudowanej. W trakcie robót pilnować wymagań klimatycznych w zakresie wilgotności i temperatury powietrza dla określonej grupy robót budowlanych.

Nie dopuszcza się wykonania remontu krycia połaci bez uprzedniego wzmocnienia konstrukcji dachu. Niedopuszczana się do stosowania do robót izolacyjnych i innych mających kontakt z gruntem materiałów bitumicznych.

Wszystkie roboty prowadzić pod nadzorem uprawnionego kierownika budowy lub robót zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz wymogami BHP.

Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych. Stosować materiały budowlane posiadające atesty i certyfikaty dopuszczenia do prac w budownictwie.

W przypadku odkrycia potencjalnych elementów zabytkowych, należy działać zgodnie z art. 32 Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2003 Nr 162 poz. 1568 z późn. zm.).

13. Część rysunkowa